

SILVANA WEIHERMANN FERRARO

**OS FUNDAMENTOS DIDÁTICOS DO DESENHO ARTÍSTICO  
E A AÇÃO DOCENTE NA FORMAÇÃO  
DO ARQUITETO E URBANISTA**

Trabalho apresentado como requisito parcial  
à obtenção do grau de Doutor em Educação,  
Linha de Pesquisa: Cultura, Escola e Ensino, Pro-  
grama de Pós-Graduação em Educação, Setor de  
Educação, Universidade Federal do Paraná.

Orientadora: Prof.<sup>a</sup>. Dr.<sup>a</sup>. Tânia Maria Baibich-Faria

CURITIBA  
2008

Ao meu marido, Norimar Ferraro, por todo amor e apoio na realização desse trabalho e pelas valiosas conversas sobre arquitetura e seu ensino.

Às minhas filhas, Manuela e Bruna, que revelam em seus desenhos um futuro colorido e luminoso.

A todos que acreditam que o ensino e o aprendizado do desenho artístico contribuem para um mundo melhor, através da construção do conhecimento e da sensibilidade.



## AGRADECIMENTOS

Aos meus pais que, com sabedoria e afetividade, construíram o alicerce para a realização dos meus sonhos.

À Professora Dra. Tânia Maria Baibich-Faria, por sua excelente orientação nesse trabalho, por sua presença e envolvimento profundo, e por demonstrar, pela própria postura, como fazer do ensino uma atividade dotada de valor.

Às professoras Dras. Cleoni Fernandes, Pura Lúcia Oliver Martins, Gislene Pereira e Gisele Pinna Braga, pela inestimável contribuição e direcionamento deste trabalho.

Aos professores, funcionários e colegas do Curso de Pós-Graduação em Educação, setor de Educação da UFPR, por me auxiliarem no conhecimento da prática educativa.

Aos professores dos Cursos de Arquitetura e Urbanismo da UFPR e da Universidade Positivo, pelas importantes discussões sobre ensino e aprendizado do desenho, no âmbito da formação do arquiteto.

Aos alunos dos Cursos de Arquitetura e Urbanismo da UFPR e da Universidade Positivo, pelo seu empenho, seriedade e dedicação nas atividades didáticas de desenho, momentos mágicos da construção do conhecimento.

Ao meu irmão Marco Antônio e minha irmã Giovana, pelo amor e carinho sempre.

À Martha Sánchez, Regina Quinelo, Alzira Viviani, Maria Elisabeth Schmidt e Dalila Ferraro, minha eterna admiração.

E a todos os amigos e amigas, pelo companheirismo, afeto e amizade em qualquer momento.

## SUMÁRIO

<b>LISTA DE ILUSTRAÇÕES .....</b>	<b>viii</b>
<b>RESUMO .....</b>	<b>xiii</b>
<b>ABSTRACT .....</b>	<b>xiv</b>
<b>INTRODUÇÃO .....</b>	<b>1</b>
<b>1 METODOLOGIA DE PESQUISA .....</b>	<b>10</b>
<b>2 O SIGNIFICADO DO ESPAÇO E SUA PERCEPÇÃO .....</b>	<b>22</b>
2.1 O CONCEITO DE ESPAÇO E O ESPAÇO ARQUITETÔNICO .....	22
2.2 O ESPAÇO MATEMÁTICO .....	26
2.3 A PERCEPÇÃO DO ESPAÇO .....	29
2.4 A COGNIÇÃO E A AFETIVIDADE NA CONSTRUÇÃO DO CONHECIMENTO E DA PERCEPÇÃO HUMANA.....	31
<b>3 A PERCEPÇÃO VISUAL DE OBJETOS E SUA REPRESENTAÇÃO .....</b>	<b>39</b>
3.1 PRIMEIRA PARTE - A GÊNESE DAS NOÇÕES ESPACIAIS.....	39
3.1.1 Relações espaciais topológicas elementares.....	40
3.1.2 O espaço projetivo .....	43
3.1.2.1 A representação em perspectiva .....	44
3.1.3 Conclusão.....	46
3.2 SEGUNDA PARTE - ATIVIDADE DIDÁTICA DE DESENHO DE REPRESENTAÇÃO DE VISTAS ORTOGONAIS, FUNDAMENTADA NA TEORIA PIAGETIANA .....	48
3.2.1 Introdução .....	48
3.2.2 Os sujeitos avaliados.....	48
3.2.3 A prova e a metodologia aplicada .....	49
3.2.4 Análise das provas .....	51
3.2.5 Considerações complementares sobre a atividade.....	72
3.2.5.1 Rebatimento de sólidos.....	74
3.2.5.2 A passagem do espaço projetivo ao espaço euclidiano .....	76
3.2.5.3 As semelhanças e as proporções.....	77

3.2.6 Conclusão da atividade .....	79
<b>4 A POESIA DO TRAÇO NA FORMAÇÃO DO ARQUITETO E DO</b>	
<b>URBANISTA.....</b>	<b>81</b>
4.1 GRAFITE E PIXEL: RELAÇÃO POSSÍVEL .....	81
4.2 ELEMENTOS ESTRUTURANTES - CINÉTICA VISUAL .....	87
4.3 A FORÇA EXPRESSIVA DO CROQUI.....	98
<b>5 DESENHO DE OBSERVAÇÃO E CROQUI NO ESTUDO DA FORMA</b>	
<b>E DO ESPAÇO.....</b>	<b>109</b>
5.1 O DESENHO DE OBSERVAÇÃO .....	110
5.1.1 Atividade I: Desenhando a Praça.....	113
5.1.1.1 Análise dos pontos de vista.....	118
5.1.1.2 Análise das relações métricas .....	123
5.1.1.3 Conclusão.....	125
5.1.2 Atividade II: Desenhando o Museu .....	128
5.2 O CROQUI NO ESTUDO DA FORMA E DO ESPAÇO .....	142
5.2.1 Atividade III: Gestalt - Composição Bidimensional .....	144
5.2.2 Atividade IV: Caminho dos Sentidos .....	149
5.2.2.1 Desenvolvimento do trabalho .....	151
5.2.2.2 Conclusão.....	159
<b>6 AÇÃO DOCENTE: O DESENHO DO CONHECIMENTO A DUAS</b>	
<b>MÃOS.....</b>	<b>161</b>
6.1 PROPOSTA PEDAGÓGICA.....	162
6.2 EPISTEMOLOGIA DA PRÁTICA DO DESENHO .....	167
6.3 CONTEÚDOS DE FUNDAMENTAÇÃO .....	170
6.4 TRANSPOSIÇÃO DIDÁTICA NO ENSINO DO DESENHO .....	176
6.5 CONCLUSÃO .....	179
<b>7 CONSIDERAÇÕES FINAIS: INDICADORES AO ENSINO DO CROQUI</b>	
<b>DO ARQUITETO .....</b>	<b>181</b>
<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>203</b>
<b>APÊNDICE 1: PROVA - Percepção visual de objetos e sua representação.....</b>	<b>212</b>

<b>APÊNDICE 2: PROVAS E TRANSCRIÇÃO DAS RESPOSTAS DO GRUPO I -</b>	
Alunos do Ensino Médio .....	217
<b>APÊNDICE 3: PROVAS E TRANSCRIÇÃO DAS RESPOSTAS DO GRUPO II-</b>	
Alunos do Ensino Superior de Matemática .....	226
<b>APÊNDICE 4: PROVAS E TRANSCRIÇÃO DAS RESPOSTAS DO GRUPO III -</b>	
Alunos do Ensino Superior de Arquitetura e Urbanismo.....	236
<b>APÊNDICE 5: DESENHOS DE ALUNOS - Atividade na Praça 29 de Março.....</b>	<b>244</b>

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

### CAPÍTULO 3

Fig. 3.1 Prova de percepção e representação – Tarefas 1 a 3 .....	52
Fig. 3.2 Prova de percepção e representação – Tarefas 4 a 6 .....	58
Fig. 3.3 Prova de percepção e representação – Tarefas 7 a 9 .....	62
Fig. 3.4 Tarefa realizada pelo aluno .....	63
Fig. 3.5 Tarefa realizada pelo aluno .....	64
Fig. 3.6 Tarefa realizada pelo aluno .....	65
Fig. 3.7 Tarefa realizada pelo aluno .....	65
Fig. 3.8 Tarefa realizada pelo aluno .....	66
Fig. 3.9 Tarefa realizada pelo aluno .....	67
Fig. 3.10 Tarefa realizada pelo aluno .....	67
Fig. 3.11 Tarefa realizada pelo aluno .....	68
Fig. 3.12 Tarefa realizada pelo aluno .....	68
Fig. 3.13 Tarefa realizada pelo aluno .....	69
Fig. 3.14 Tarefa realizada pelo aluno .....	69
Fig. 3.15 Prova de percepção e representação – Tarefas 10 a 12 .....	70
Fig. 3.16 Tarefa realizada pelo aluno .....	71

### CAPÍTULO 4

Fig. 4.2 Desenhos de alunos do Curso de Arquitetura e Urbanismo – Curitiba.....	85
Fig. 4.2 A Última Ceia, Leonardo da Vinci e A Última Ceia, Jacopo Tintoretto e respectivos esquemas de proporções. ....	89
Fig. 4.3 Picasso, Mulher Nua - Frank O. Gehry, Museu Guggenheim Bilbao – Giorgio de Chirico, Mystère et mélancolie d'une rue. ....	91

Fig. 4.4 A escadaria de Escher.....	93
Fig. 4.5 Queda de água de Escher.....	94
Fig. 4.6 Sala da assembléia, Castelo de Saarbrücken, Alemanha. ....	97
Fig. 4.7 Esboço do projeto feito pelo arquiteto Álvaro Siza e foto do Museu Iberê Camargo. ....	99
Fig. 4.8 Esboços do projeto do Centro Gallego de Arte Contemporânea em Santiago de Compostella, de Álvaro Siza. ....	100
Fig. 4.9 Esboço realizado pelo arquiteto Louis Kahn, do projeto do Meeting House of the Salk Institute, La Jolla, de 1959/65. ....	101
Fig. 4.10 Memorial da América Latina em São Paulo e Museu de Arte Contemporânea em Niterói. ....	102
Fig. 4.11 Foto do Museu Guggenheim Bilbao, Espanha, e esboços da fase de concepção do projeto do arquiteto Frank Gehry. ....	103
Fig. 4.12 Esboços do edifício e da figura humana para o desenvolvimento do projeto do Edifício Turning Torso – Suécia, do arquiteto Santiago Calatrava. ....	104
Fig. 4.13 Croquis do arquiteto Santiago Calatrava, inspirados na forma humana e da natureza, para o projeto do Edifício que conecta a rede de trens de alta velocidade ao aeroporto de Satolas, Lyon – França. ....	104
Fig. 4.14 Imagens do Edifício que conecta a rede de trens de alta velocidade ao aeroporto de Satolas, Lyon – França, do arquiteto Santiago Calatrava. ....	105
Fig. 4.35 Desenhos de alunos do Curso de Arquitetura e Urbanismo. Período 2005-2008 – Curitiba. ....	107

## **CAPÍTULO 5**

Fig. 5.1 Vista aérea da Praça 29 de Março – Curitiba, com os pontos de observação para a produção de desenhos. ....	114
Fig. 5.2 Índícios monoculares e binoculares para a percepção profunda. ....	116
Fig. 5.3 Resultado da análise dos indicadores de profundidade nos desenhos de	

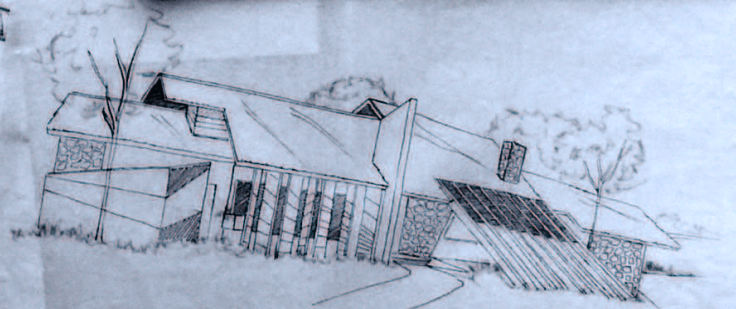
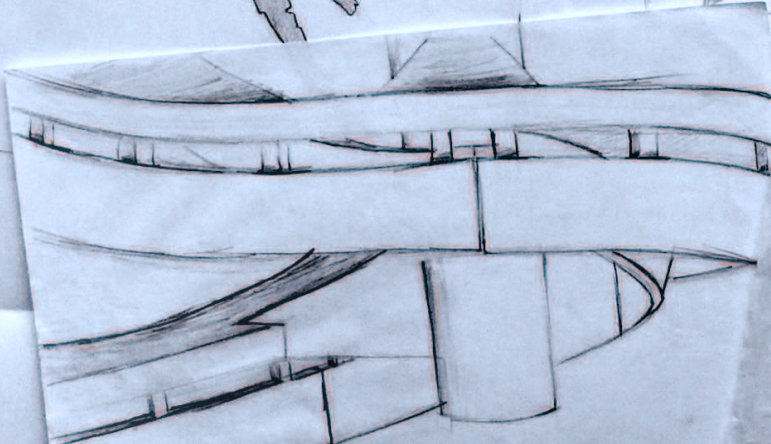
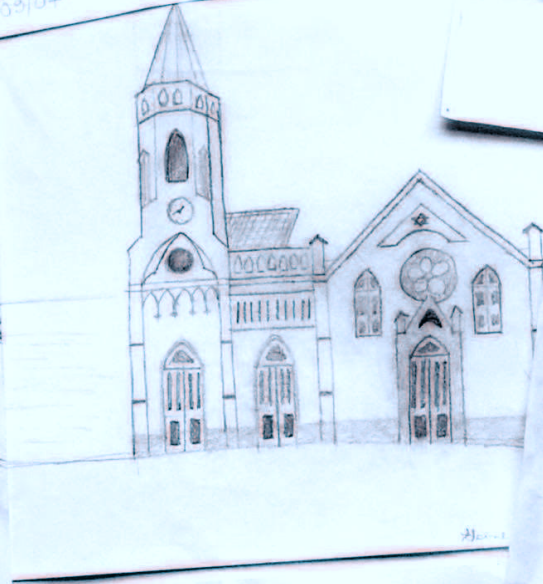
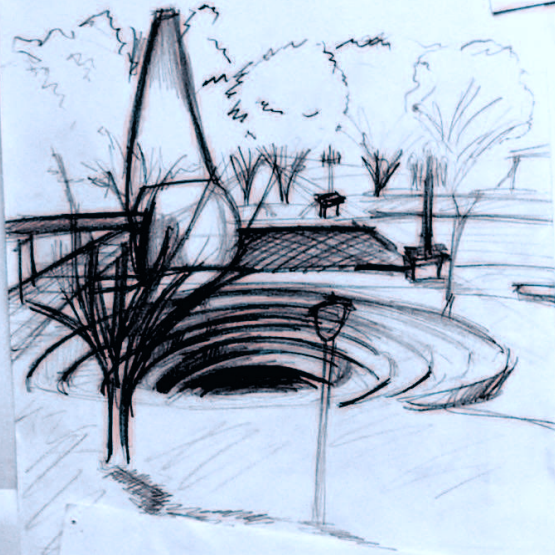
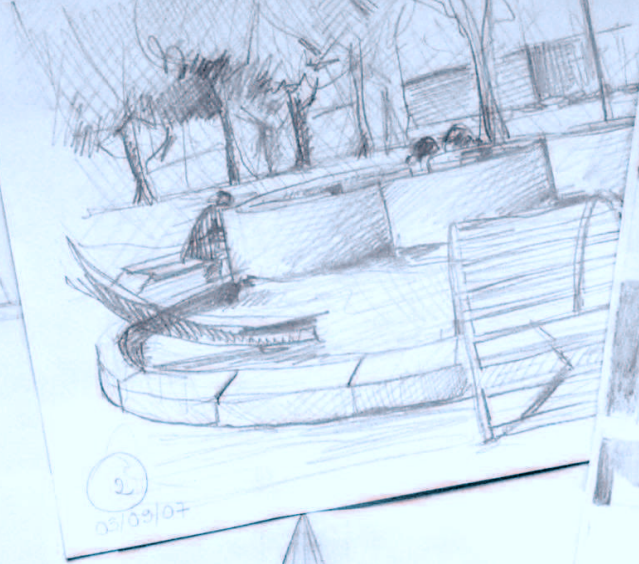
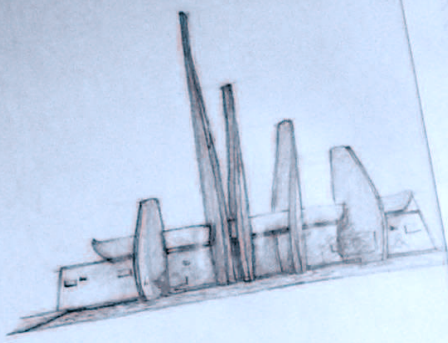
alunos. ....	117
Fig. 5.4 Fotos do monumento da Praça 29 de Março - Curitiba e desenhos de alunos. ....	118
Fig. 5.5 Fotos do monumento da Praça 29 de Março - Curitiba e desenhos de alunos. ....	119
Fig. 5.6 Foto da passagem de pedestre com o monumento da Praça 29 de Março - Curitiba e desenhos de alunos. ....	120
Fig. 5.7 Fotos da passagem de pedestre e do monumento da Praça 29 de Março - Curitiba e desenhos de alunos. ....	121
Fig. 5.8 Desenho de aluno, do monumento da Praça 29 de Março – Curitiba, e análise dos pontos de fuga. ....	122
Fig. 5.9 Desenho de aluno, da passagem de pedestres da Praça 29 de Março – Curitiba, e análise do ponto de fuga. ....	122
Fig. 5.10 Foto do anfiteatro da Praça 29 de Março – Curitiba, e desenhos de alunos. ....	123
Fig. 5.11 Foto da casa dos pombos da Praça 29 de Março – Curitiba, e desenhos de alunos. ....	124
Fig. 5.12 Foto do play-ground da Praça 29 de Março – Curitiba, e desenhos de alunos. ....	126
Fig. 5.13 Foto do saguão do Museu Oscar Niemeyer – Curitiba, e desenhos de aluno. ....	129
Fig. 5.14 Fotos do Largo da Ordem – Curitiba, e atividade de desenho. ....	131
Fig. 5.15 Desenhos de alunos do saguão do Museu Oscar Niemeyer e do monumento da Praça 29 de Março – Curitiba. ....	133
Fig. 5.16 Desenhos de alunos da passagem de pedestres da Praça 29 de Março e do saguão do Museu Oscar Niemeyer – Curitiba. ....	134
Fig. 5.17 Desenhos de alunos do saguão do Centro Politécnico – Curitiba, e do estudo da figura humana em ateliê. ....	135
Fig. 5.18 Inserção da figura humana no desenho de perspectiva. Coincidência dos personagens do desenho em uma linha horizontal imaginária. ....	135

Fig. 5.19 Desenhos de alunos da Universidade Livre do Meio Ambiente e da Praça 29 de Março – Curitiba. ....	137
Fig. 5.20 Ateliê de desenho e projeto do Curso de Arquitetura e objetos de estudo. ....	139
Fig. 5.21 Desenho de aluno, de imaginação seguido de observação. ....	139
Fig. 5.22 Desenho de aluno, de imaginação seguido de observação. ....	140
Fig. 5.23 Espaço de circulação do edifício do Centro Politécnico. ....	141
Fig. 5.24 Desenho de aluno, de imaginação seguido de observação. ....	141
Fig. 5.25 Desenho de aluno, de imaginação seguido de observação. ....	141
Fig. 5.26 Composições de alunos, com base na Teoria da Gestalt. ....	145
Fig. 5.27 Processo do trabalho “Painel da Nutrição” de composição bidimensional – Transformação lateral. ....	147
Fig. 5.28 Processo do trabalho “Painel da Nutrição” de composição bidimensional – Transformação vertical. ....	148
Fig. 5.29 Desenhos de aluno – Percepção do espaço pelo movimento seqüencial. ....	150
Fig. 5.30 Visão serial de um percurso representada através de desenhos. ....	153
Fig. 5.31 Fotos realizadas por alunos, em visão serial do percurso do Parque Tanguá – Curitiba. ....	154
Fig. 5.32 Desenhos de aluno, pontos de interesse do percurso do Parque Tanguá – Curitiba. ....	155
Fig. 5.33 Trabalho de aluno, Caminho dos Sentidos. ....	156
Fig. 5.34 Trabalho de aluno, Caminho dos Sentidos. ....	157
Fig. 5.35 Trabalho de aluno, Caminho dos Sentidos. ....	158
 <b>CAPÍTULO 7</b>	
Fig. 7.1 Foto do monumento da Praça 29 de Março - Curitiba e desenho de aluno. . ....	185



Fig. 7.2 Foto da passagem de pedestre com o monumento da Praça 29 de Março - Curitiba e desenho de aluno. ....	187
Fig. 7.3 Foto do saguão do Museu Oscar Niemeyer – Curitiba e desenho de aluno. ....	190
Fig. 7.4 Inserção da figura humana no desenho de perspectiva. Coincidência dos personagens do desenho em uma linha horizontal imaginária. ....	191
Fig. 7.5 Foto do Largo da Ordem – Curitiba, e desenho de aluno. ....	192
Fig. 7.6 Foto da casa dos pombos da Praça 29 de Março – Curitiba e desenho de aluno. ....	193
Fig. 7.7 Foto da pista de patinação da Praça 29 de Março – Curitiba, e desenho de aluno. ....	196
Fig. 7.8 Desenhos de alunos – Museu Oscar Niemeyer .....	198
Fig. 7.9 Desenhos de alunos – Praça 29 de Março e Museu Oscar Niemeyer .....	198
Fig. 7.10 Desenhos de alunos – Praça 29 de Março e banqueta de ateliê. ....	199
Fig. 7.11 Desenhos de alunos – Objetos desenhados no ateliê. ....	199
Fig. 7.12 Desenhos de alunos – Largo da Ordem e escada da circulação do edifício. ....	199







## INTRODUÇÃO

Conforme a “Carta de la Formación en Arquitectura – UIA – Unesco” (1996), o objetivo básico da formação de arquitetos é torná-los profissionais generalistas, capazes de compreender e intervir no processo de adequação do entorno construído às necessidades humanas. Os Cursos de Arquitetura e Urbanismo têm como finalidade formar profissionais capacitados para organizar o espaço das atividades humanas, e sua característica principal é a atividade do projeto arquitetônico, como definidora do caráter do curso e de sua estruturação.

Nos cursos de arquitetura<sup>1</sup>, a atividade do projeto arquitetônico, normalmente realizada em ateliê, é considerada a principal linha para a qual convergem os conhecimentos. É a *espinha dorsal*, que estrutura o currículo e o programa do curso. Consiste numa atividade prática, onde se simula o exercício profissional, através da proposição de problemas arquitetônicos e elaboração de soluções. A matéria de desenho insere-se nesta linha estrutural como introdutória e de caráter geral. Juntamente com estética, história das artes, estudos sociais e ambientais, o desenho forma o grupo das matérias de fundamentação. O estudo do desenho abrange, além das geometrias e suas aplicações, todas as modalidades expressivas como modelagem, plástica e outros meios de expressão e representação.

O desenho consiste no método de trabalho do arquiteto e de representação de uma idéia, é a linguagem do projeto arquitetônico, no sentido de comunicar e expressar uma intenção, um plano, um propósito, por meio de técnicas de representação visual. Para CHIESA (2001), o desenho é o método de disciplinarização<sup>2</sup> do estudante de arquitetura: “a disciplina de projeto tem, no ato de

---

<sup>1</sup> Este trabalho, ao se referir aos cursos ou ensino de “arquitetura”, subentende “arquitetura e urbanismo”. No Brasil, segundo as Diretrizes Curriculares Nacionais, os cursos de graduação abrangem as duas áreas, formando o profissional arquiteto e urbanista. Parecer CNE/CES nº 112/2005, aprovado em 06 de abril de 2005. Diretrizes Curriculares Nacionais do Curso de Graduação em Arquitetura e Urbanismo.

<sup>2</sup> Neste sentido o termo “desenho” ultrapassa o conceito de simples instrumento de representação gráfica. É uma forma de organização e sistematização do processo projetual. Isto não invalida, todavia, afirmar que o desenho é a linguagem do arquiteto, mais discutido adiante, no capítulo 4 deste trabalho, sem o qual sua produção torna-se limitada.

desenhar, a sua maneira específica de estudo, pesquisa e processo de produção”. O domínio do desenho é fundamental para o ensino e o aprendizado do projeto arquitetônico.

Existem várias formas de desenho em arquitetura. Em geral elas podem se agrupar em: esboços, projetos de construção e desenhos de apresentação. No âmbito da formação do arquiteto, o desenho está presente em todos os níveis da aprendizagem, seja como representação de uma idéia, seja como expressão artística. O desenvolvimento da capacidade de desenhar requer uma etapa de fundamentação, que normalmente inicia-se com técnicas de desenho livre ou desenho artístico, na qual são trabalhados os desenhos de observação, de memória e de criação. Este tipo de desenho insere-se neste trabalho como objeto de estudo, aqui denominado “desenho artístico”, contrapondo-se ao desenho técnico de representação do projeto arquitetônico.

A tese que aqui se defende é a de que o desenho artístico, como conteúdo curricular do ensino de arquitetura, trabalhado em uma perspectiva didática, cuja epistemologia subjacente seja a construtivista (que pressupõe o sujeito cognoscente como construtor de suas estruturas mentais mediante a interação com o meio) e cuja ética da ação docente seja a da cooperação, favorece o desenvolvimento de capacidades e aptidões, indo em direção à idéia da formação integral, que une o conhecimento técnico e racional ao artístico e sensível, ou seja, a cognição à afetividade.

Dentro deste pressuposto, a questão central do trabalho diz respeito a alguns fundamentos didáticos que favorecem o desenvolvimento de estruturas cognitivas operatório-formais (especialmente ligadas às noções do espaço projetivo e métrico) que, aliadas às atitudes afetivas e ao exercício efetivo do desenho, permitem o desenvolvimento da construção progressiva do conhecimento do desenho artístico, contribuindo com a formação integral do arquiteto e urbanista.

Desta feita, o que aqui se afirma é que existem alguns pressupostos e alguns problemas básicos da prática do desenho que, constatados, analisados e considerados

pelo professor<sup>3</sup> deste saber específico, tem um papel fundamental na construção do conhecimento, por parte do arquiteto em formação. Portanto, a compreensão do fazer sincrético do aluno constitui parte significativa de inspiração para organização didática do caminho a ser percorrido na aula, no ateliê, na disciplina, no curso, na construção das sínteses desejadas e possíveis do conhecimento.

Ao realizar um desenho de observação, acredita-se que o aluno desenvolve a percepção do espaço, a compreensão da forma natural e construída, as relações de medidas e proporções, texturas, cores, luzes e demais elementos que compõem a realidade concreta. O desenho de memória consiste na representação daquilo que já foi vivenciado. Exige uma atividade mental intensa, uma vez que o cérebro costuma sintetizar a realidade em elementos essenciais, para certas circunstâncias. É raro lembrar de todos os elementos que compõem um espaço, vivido em algum momento passado do cotidiano, e representá-lo na forma de desenho.

O arquiteto e urbanista, principalmente na fase da criação do projeto, faz uso do desenho de memória, tanto para dialogar com outros como consigo mesmo. Assim, estas diversas formas de representação da realidade, que aqui são denominadas de desenho artístico, são separadas apenas na teoria, mas fundem-se na prática. O desenho de observação é, ao mesmo tempo, criação, uma vez que a percepção ocorre de forma diferenciada para cada um e tem a ver com a memória e o significado do que se observa. Na realização de um desenho de observação, são trabalhados elementos de criação e composição no plano, assim como o desenho de criação pode fazer uso da observação e da memória. Desta forma, também o desenho de memória e criação depende daquilo que já foi observado, compreendido, internalizado. O aprendizado do desenho artístico é fundamental para o momento de uma composição no plano, bi ou tridimensional, ou da manipulação de uma forma, no qual a memória tem papel relevante.

---

<sup>3</sup> A palavra “professor” utilizada largamente neste trabalho, assim como “aluno”, não faz diferenciação de gênero (masculino e feminino). Leia-se, portanto, em qualquer situação, “professor (a)” e “aluno (a)”.

Não há como precisar, então, o limite de cada tipo de desenho. Fundem-se nas palavras de ARNHEIM (1996): “toda percepção é também pensamento, todo o raciocínio é também intuição, toda observação é também invenção” e considera o ato de ver como aquele que impõe à realidade, de forma inteiramente subjetiva, forma e significado (p. XIII) e de PUIG (1979), ao concordar que a percepção é uma captação de estruturas significantes e não apenas um registro de elementos.

O aprendizado desta modalidade de desenho, portanto, possibilita ao aluno, por meio de exercícios práticos, desenvolver a percepção, a compreensão e o conhecimento do espaço e de suas relações. Afirmar o espaço como essência da arquitetura, eleva esta suposição a um considerado grau de importância.

Assim, com base nos conceitos psicológicos sobre a percepção humana, nos fatores da cognição e afetividade da atividade do desenho e nos fundamentos sobre o ensino nesta área do conhecimento, esta tese pretende:

- 1) demonstrar a importância do desenho artístico na formação do arquiteto e urbanista;
- 2) revelar os problemas básicos desta prática, fundamentados na gênese das noções espaciais;
- 3) constatar como os alunos podem se utilizar do aprendizado do desenho artístico para o desenvolvimento da percepção espacial e também para a criação e manipulação da forma arquitetônica;
- 4) evidenciar como a ação docente, crítica e reflexivamente, pode indicar o caminho da organização didática para a construção do conhecimento por parte do aluno, relativo à percepção visual e à representação mental e gráfica;
- 5) apontar alguns indicadores metodológicos para as disciplinas de Desenho de Observação e Estudos da Forma, as quais possuem um caráter artístico, prático e de fundamentação e que apresentam aos

alunos alguns desafios impostos no campo de arquitetura, do urbanismo e do paisagismo.

Como característica intrínseca, essas disciplinas objetivam, respectivamente, o aprendizado do desenho e o reconhecimento dos aspectos conceituais, construtivos e de síntese da expressão visual, para a compreensão do processo de geração da forma.

O Curso de Arquitetura e Urbanismo da Universidade Federal do Paraná carrega uma história de tradição no desenho. Os professores arquitetos que criaram o Curso e ministravam as disciplinas, tinham no desenho sua forma de expressão arquitetônica, tanto como profissionais quanto no momento da orientação do projeto na prancheta. Atualmente, com uma nova geração de professores e com o advento das novas tecnologias, alguns conceitos sobre a profissão e o ensino estão sendo questionados, inclusive aqueles com respeito à linguagem da arquitetura, como a forma de representar e se expressar.

Dentro do campo do Ensino de Arquitetura e Urbanismo e de um arcabouço metodológico estruturista<sup>4</sup>, essa pesquisa tem uma abordagem qualitativa, de observação participante, com obtenção de dados descritivos, obtidos no contato direto do pesquisador com a situação estudada. O processo de ensino-aprendizagem tem uma importância relevante, considerando que o problema se manifesta nas atividades de desenho, nos procedimentos e nas interações do cotidiano do ateliê, e com a preocupação da perspectiva dos alunos, como participantes.

Neste caso, por meio dos dados coletados, entre desenhos e entrevistas, na busca das variáveis e através de relações e associações, essa pesquisa é predominantemente descritiva e de análise de trabalhos e trata de um estudo de caso, ao focalizar um conteúdo específico multidisciplinar do Curso de Arquitetura e Urbanismo da Universidade Federal do Paraná.

---

<sup>4</sup> A concepção estruturista, que tem Christopher Lloyd (1950-) como precursor, é uma reflexão metodológica contemporânea sobre a natureza da história, vista sob o ângulo das estruturas sociais e filiada ao realismo crítico. Explica que a sociedade surge como uma entidade organizada e integrada, mas com espaço para a transformação pela ação individual. Assim, atende tanto as macroestruturas como as microestruturas, considerando os sujeitos como agentes de mudança (LLOYD, 1995).

Ao propor investigar como os saberes são percebidos, compreendidos e trabalhados pelos alunos para que realmente fundamentem o aprendizado do projeto arquitetônico, a percepção da ação dos sujeitos é sempre relevante, considerada aqui a ação docente e discente no momento do exercício prático reflexivo em ateliê ou em campo, considerando que muitas atividades de desenho acontecem em espaços arquitetônicos construídos (edifícios públicos e privados) e urbanos (ruas e praças).

Esse trabalho se apóia em alguns autores, pesquisadores das áreas do Ensino, da Arquitetura e Urbanismo, e também da Psicologia, cujos conceitos identificam seu arcabouço teórico. A elaboração de algumas categorias de análise de trabalhos científicos, a partir das idéias de Christopher Lloyd (1950-) sobre o realismo crítico e o estruturismo metodológico, direcionam essa identificação através do esclarecimento de idéias necessárias a uma investigação analítico-filosófica.

O construtivismo<sup>5</sup>, tendo Piaget (1896-1980) como precursor e representante maior, explica a constituição do conhecimento por meio de estruturas operacionais. Segundo BAIBICH (1986), toda a obra piagetiana foi dedicada à compreensão da formação, organização e funcionamento dessas estruturas (p. 51). Estas constituem a inteligência e se constroem em uma ordem de sucessão constante, ou seja, só a partir de uma fase a outra pode acontecer. Dentro da teoria construtivista, as noções espaciais representam importância primordial sobre o mecanismo da inteligência e a formação da razão, e recaem na gênese do conhecimento: “somente os fatos genéticos são capazes de nos informar sobre os fatores reais da construção do espaço” (PIAGET, 1993, p.11). Assim, a teoria construtivista sobre a representação do espaço na criança e no adolescente fundamenta este trabalho, na medida em que explica a natureza ativa e operatória do espaço, que começa por intuições topológicas elementares, para depois tornarem-se, simultaneamente, projetivas e métricas. O ato da realização de um

---

<sup>5</sup> Construtivismo é uma teoria que emerge do avanço das ciências e da filosofia dos últimos séculos e permite interpretar o mundo em que vivemos. Na educação esta teoria estuda a gênese e o desenvolvimento do conhecimento e significa, segundo BECKER (2008): “a idéia de que nada, a rigor, está pronto, acabado, e de que, especificamente, o conhecimento não é dado, em nenhuma instância, como algo terminado. Ele se constitui pela interação do indivíduo com o meio físico e social, com o simbolismo humano, com o mundo das relações sociais; e se constitui por força de sua ação e não por qualquer dotação prévia, na bagagem hereditária ou no meio, de tal modo que podemos afirmar que antes da ação não há psiquismo nem consciência e, muito menos, pensamento.”



desenho nutre-se incessantemente dessas noções espaciais e, apesar de Piaget abordar o universo infantil (até aproximadamente 12 anos de idade) em seu estudo<sup>6</sup>, pudemos tecer algumas relações paralelas ao ensino superior, considerando que a construção do conhecimento não cessa na infância, mas perdura enquanto houver novos conteúdos a serem incorporados, e possibilidades concretas para isso.

Outra importante teoria, como referência científica para esse trabalho, é a Gestalt<sup>7</sup>. Esta palavra alemã não tem tradução exata para o português, mas refere-se “ao que é colocado diante dos olhos, exposto ao olhar” (LÜCK, 2008), e alguns livros utilizam “configuração ou forma”. A teoria da Gestalt, relativa à Boa Forma, contradiz o construtivismo no que diz respeito à gênese do conhecimento, mas endossa-o em relação à percepção da forma como um todo, na afirmação de Wertheimer que “o todo é mais que a soma de suas partes.” A totalidade nunca é apenas a adição de suas partes, mas resulta da integração e constitui uma síntese. Dessa forma, o enfoque é qualitativo, assim como para Piaget.

Donald Schön, depois de uma vasta experiência como orientador em ateliê de projeto arquitetônico, esclarece como a reflexão pode ser a base do ensino prático em arquitetura, apresentando, através da epistemologia da prática, a construção do conhecimento. Este autor enquadra o ensino prático reflexivo como *uma nova forma de saber*, que se volta para ajudar os estudantes a adquirirem um tipo de talento artístico essencial para a competência, em zonas indeterminadas da prática, tal como o desenho artístico e o projeto arquitetônico.

Através dos conceitos de Chevallard e Perrenoud sobre Transposição Didática, procura-se entender os caminhos traçados por determinado conteúdo escolar

---

<sup>6</sup> O leitmotiv da Epistemologia Genética, construída pelo autor, foi o de responder a questão sobre como os homens aprendem. Não havendo forma de buscar na história da humanidade esta resposta, estudou a construção de inúmeras noções por parte das crianças e adolescentes. A teoria psicológica, daí decorrente, foi um tipo de efeito colateral, colaborando com diversas áreas do conhecimento (BAIBICH-FARIA, 2008, encontro de orientação, não publicado).

<sup>7</sup> Gestalt é a denominação de um conjunto de princípios científicos usado desde o início do século passado, extraídos, principalmente, de experiências de percepção sensorial. Admite-se que a base do nosso conhecimento atual sobre percepção visual foi assentada nos laboratórios dos psicólogos gestaltistas. Seus maiores representantes são: Max Wertheimer, Wolfgang Koehler, Kurt Koffka e Chistian von Ehrenfeld. (FERRARO, 2003).

e, em nosso caso, aqueles relativos ao desenho, desde sua origem até o cotidiano em sala de aula, onde o professor, o aluno e o saber formam a base do sistema de ensino.

Autores como Arnheim, Ostrower, Edwards, Ching, Read, Massironi e Dondis, entre outros, apresentam diversos conteúdos de ensino do campo da percepção visual e espacial, em sua cientificidade e sistematização, enquadrando-os nas esferas cognitivas e operativas e, assim como Piaget, que nos esclarece sobre a gênese do conhecimento e das relações espaciais, oferecem o suporte à análise dos desenhos e trabalhos dos alunos, segundo os elementos visuais que os compõem, bem como a relação entre eles e as forças criadas nessas relações.

O trabalho pretende, por fim, evidenciar a importância do desenho artístico no ensino de arquitetura e urbanismo, como fonte de desenvolvimento da percepção espacial, da sensibilidade artística e da criatividade, tendo como objetivo a atividade do projeto. Pretende também ressaltar o valor da ação docente, com seu olhar crítico sobre esses saberes, sobre sua própria prática e com a reflexão constante a respeito do desenho que o aluno traça rumo à construção do conhecimento. Pretende assim se configurar como mais um passo no complexo caminho do ensino de desenho e projeto de arquitetura e urbanismo.

As artes plásticas visuais sempre estiveram no foco da minha formação e carreira profissional<sup>8</sup>, tanto em sua complexidade histórico-filosófica como no prazer da experimentação e realização material. Muitas atividades de desenho, pintura e gravura que desenvolvi, desde o ensino médio, no âmbito escolar e extracurricular, foram lapidando minha admiração e preferência pelo fazer artístico, através de diversos cursos realizados com renomados artistas curitibanos, como Luís Carlos de Andrade Lima, Lourival Marcon e Thomas Waltersteiner e na Alemanha com Günter Jantsch, complementando o currículo normal do Curso de Arquitetura e Urbanismo da UFPR.

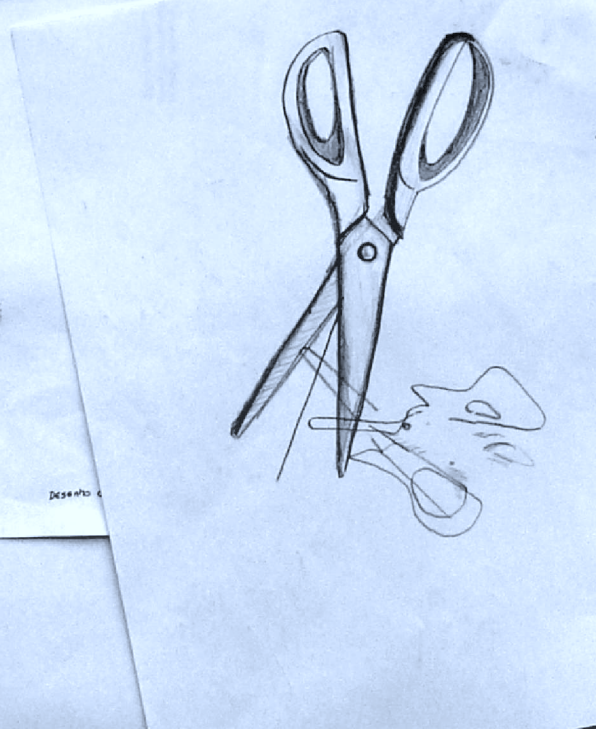
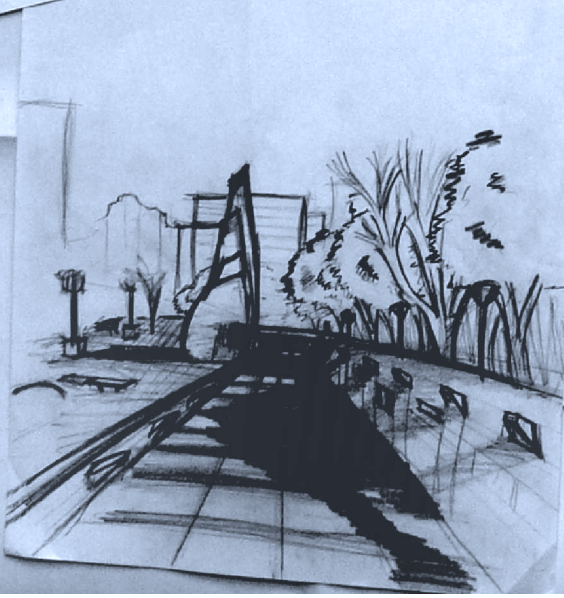
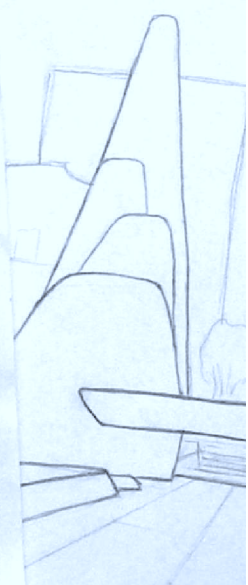
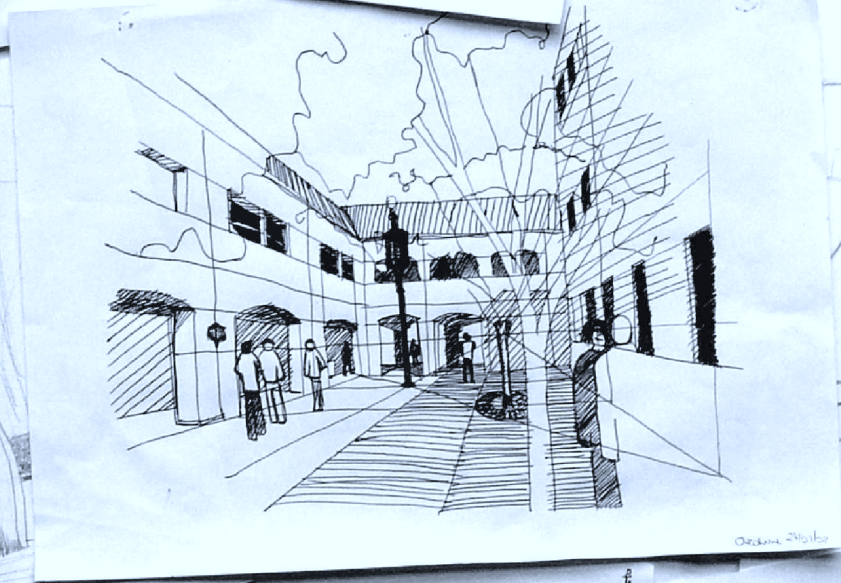
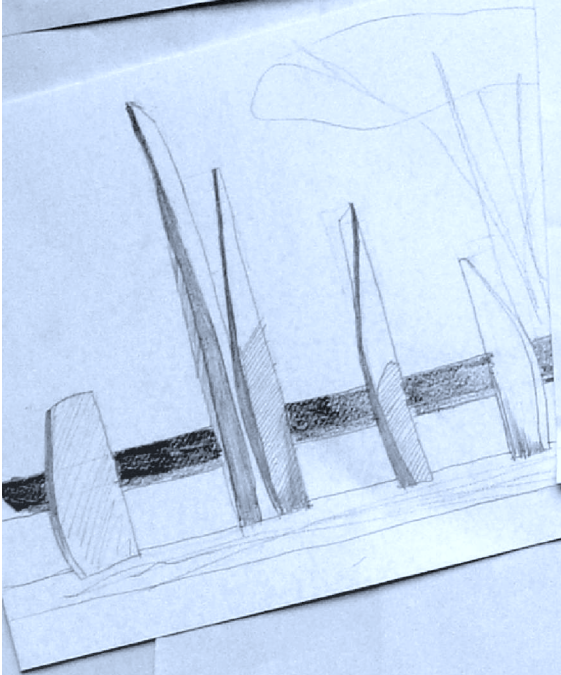
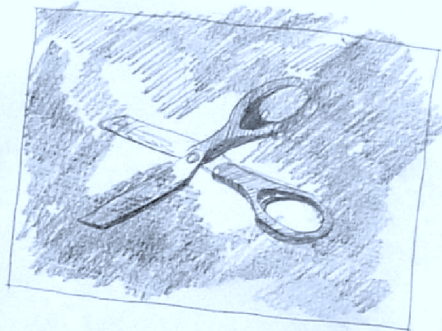
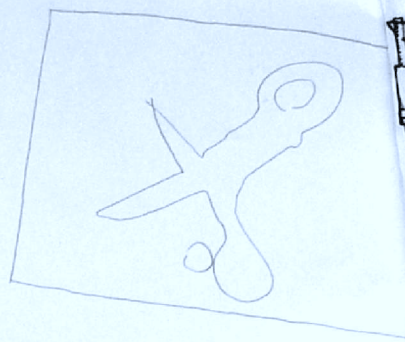
A prática profissional em arquitetura, no Brasil e na Alemanha, e a prática docente no Curso de Arquitetura e Urbanismo da UFPR e na Universidade Positivo,

---

<sup>8</sup> Solicito licença, aqui, para exprimir minha experiência pessoal que, aliada a outros fatores, alarga meu caminho de paixão pela arte e arquitetura, e constrói, passo a passo, o privilégio de poder compartilhar o ensino e o aprendizado do desenho.

além do desenvolvimento do trabalho de mestrado no Curso de Pós-Graduação em Educação da UFPR, revelaram novas e possíveis relações entre arte, arquitetura e ensino e motivaram a realização deste trabalho. Desejo que ele possa se constituir como mais uma trama na complexa rede da ciência para a construção do conhecimento, daqueles que atuam no ensino e aprendizagem da arte ou arquitetura em geral e, principalmente, nas disciplinas que abordam a percepção e a expressão visual e que fundamentam o aprendizado do projeto arquitetônico.







## 1. METODOLOGIA DE PESQUISA

Na pretensão de constatar e analisar os problemas básicos da prática do desenho artístico e a ação docente, como atitude ética e reflexiva na formação do arquiteto e urbanista, este trabalho procura contemplar os princípios da metodologia estruturista, como uma forma de nortear e fundamentar os diversos aspectos e conceitos que o compõem.

Para isso foram elaboradas algumas categorias de análise de trabalhos científicos, a partir de duas idéias de LLOYD (1995) sobre o realismo crítico e o estruturismo metodológico, necessárias a uma investigação analítico-filosófica.

Sua primeira idéia diz respeito à necessidade de distinguir e clarificar áreas de conhecimento mais abrangentes, onde as teorias possam se encontrar e responder as seguintes questões:

- Qual é o arcabouço de pressupostos filosóficos e metodológicos para determinado trabalho científico?

- Quais são as conexões entre os arcabouços, as teorias e as explicações?

- Como os domínios ou campos particulares descrevem e explicam as teorias?

A segunda idéia procura desenvolver a crítica da coerência, do poder, da adequação e da plausibilidade das metodologias e explicações, para proporcionar uma assistência construtiva aos processos de investigação empírica em curso. Esta desenvolve-se necessariamente dentro dos arcabouços metodológicos e teóricos.

Conceitos e teorias gerais são os domínios do conhecimento usados para produzir as hipóteses causais, as interpretações de evidências e as compreensões causais de fenômenos e processos de tipos particulares. São também parte de arcabouços de fundo ou tradição que indicam os pressupostos metodológicos e filosóficos. Se definem como corpos temáticos que se encontram em constante processo de refinamento. Com o tempo, explica LLOYD (1995), a tendência parece ser a redução do número dos domínios e teorias, tomando-os mais abrangentes. O realismo como método admite que os arcabouços se transformem e se aperfeiçoem por meio das descobertas sobre o mundo, confirmando que este pode modificar o modo

como o entendemos, da mesma forma que nosso conhecimento pode ser aplicado para intervir na estrutura de partes desse mundo.

A ciência, afirma ainda o autor, é apenas uma entre muitas visões do mundo. Possui eficácia explicativa e capacidade de examinar criticamente outros arcabouços, além de examinar criticamente a si mesma. As ciências não são uniformes, a forma e a metodologia utilizadas são fortemente influenciadas pelo objeto de estudo. As descobertas científicas, que no início podem parecer mal definidas ou até incoerentes talvez, só podem ocorrer dentro de um arcabouço protocientífico anterior. Elas pedem explicações adequadas sobre as estruturas de raciocínio das ciências avançadas.

Existem diversas formas de se ver a ciência. O método do realismo crítico pressupõe uma pesquisa qualitativa, que procura os sentidos e significados das ações dos sujeitos, numa determinada situação histórica. Assim, o processo da descoberta e constituição de domínio, por meio das metodologias e teorias gerais, proporcionam a descoberta do mundo como ele realmente é, ou seja, a questão principal do pensamento científico se encontra na explicação das origens e da natureza das estruturas reais do mundo e de suas transformações.

Este trabalho se insere no domínio científico das ciências humanas, do ensino superior de arquitetura e urbanismo e trata mais especificamente do ensino e aprendizado do desenho artístico. A arquitetura é um termo que adquiriu diversos significados ao longo da história. Caracteriza-se como arte e ciência multidisciplinar, que cria e organiza os espaços das atividades humanas. Refere-se, assim, à arte ou à técnica de projetar e edificar o ambiente habitado pelo ser humano. Aspectos funcionais, construtivos, artísticos, simbólicos, sociais, políticos e históricos, entre outros, determinam o *pensar e fazer arquitetônico*, que abrangem principalmente o edifício, a paisagem e a cidade e que irão constituir a complexa formação do arquiteto e urbanista. O ensino e aprendizado do desenho localiza-se no ciclo de fundamentação (formação básica), mas insere-se também na formação profissionalizante e complementar do curso, uma vez que é a própria linguagem do arquiteto e urbanista, com a qual o aluno se comunica, expressa idéias e resolve problemas.

Desta forma são abordados tanto os conceitos relacionados à importância do desenho na formação do arquiteto como à prática do seu ensino e aprendizado. No que diz respeito ao ensino do desenho, o espaço, essência da arquitetura, é considerado o protagonista desta atividade prática e é analisado em seu significado histórico e em suas possibilidades perceptivas.

Com base no significado histórico do conceito de espaço, este trabalho busca constantemente a relação entre o espaço arquitetônico e o matemático, ou seja, entre a arquitetura e sua representação. Neste aspecto, a teoria construtivista oferece o fundamento para as questões de como construímos a representação espacial, segundo uma progressão de noções intuitivas do nível sensório-motor até o plano intelectual. Parte das ações dos alunos, quando no processo da realização de um desenho, pode ser explicada, justamente, pelo aspecto progressivo da construção deste conhecimento específico, observada por PIAGET (1981) em sua pesquisa sobre a representação espacial na criança.

Apesar de o autor estudar o universo infantil até a adolescência, constata-se que, tanto no Ensino Médio como no Superior, o aluno continua a construir a representação correspondente à sua percepção, graças a um sistema de operações intelectuais em constante progressão, baseado na interiorização das ações. Neste caso, o Construtivismo, teoria geral que abarca o fenômeno do mecanismo da inteligência e da construção do conhecimento, proporciona para esta pesquisa, através de um conceito mais específico, a gênese das noções espaciais e de representação.

O realismo crítico aponta outras diretrizes para orientação desta pesquisa, e entre elas, a reflexão sobre a ação dos sujeitos, no sentido de que é importante ser sensível às habilidades complexas que os atores possuem para coordenar os contextos de seu comportamento cotidiano. Esta reflexão não incide apenas no resultado concreto de uma atividade didática do desenho, mas em como os sujeitos, professor e aluno, compreendem e se vêem atores do processo. HELLER (2000) explica que o pensamento cotidiano não é quase nunca pessoal, mas está formado principalmente pela generalidade das experiências da vida das gerações anteriores. No processo de apropriar-se desse particular conhecimento, os professores geram novos saberes, ao

integrar ou excluir propostas pedagógicas vindas de outras épocas e outros âmbitos sociais. Por isso os saberes podem ser considerados pluriculturais, históricos e socialmente construídos.

Assim, o ensino do desenho e da arte acompanhou as mudanças ocorridas no início do século passado, com o rompimento entre a arte clássica e a nova visualidade, quando os padrões visuais tomaram um novo rumo devido às atitudes, às posturas técnicas e intelectuais e aos novos valores da época. A arte, no caso, procurou buscar cada vez mais sua autonomia, distanciando-se de modelos e convenções, desvinculando-se do mundo figurativo da realidade visível, acreditando na força expressiva da composição abstrata por meio dos elementos pictóricos que a compõem e propondo a deformação e a abstração da forma, como novas linguagens para atingir a pura expressão e o sentimento.

Desta forma, o rompimento com a visão tradicional fez surgir um modelo alternativo e inovador de ensino, sintetizado no projeto pedagógico da Bauhaus<sup>1</sup>. Sob a direção do arquiteto Walter Gropius, a Bauhaus teve, como um dos objetivos, a renovação teórica e prática para a formação de um profissional capaz de aplicar as diversas linguagens plásticas às modalidades econômicas e produtivas da Revolução Industrial. A partir daí, o ensino do desenho do arquiteto vem se moldando às novas reflexões, tanto como representação, mas principalmente como expressão de uma época.

Os pressupostos característicos da Revolução Industrial já foram superados, mas outros novos paradigmas e necessidades definem o pensamento atual, como a tecnologia da informação, a globalização e a preocupação com o planeta, e atingem o dia a dia de cada um. As percepções e ações, portanto, ao mesmo tempo que são produto de ações sociais e históricas, dialogam com as percepções individuais, refletindo-se, assim, numa relação dialógica entre o macrosistema, o das ações sociais, e o microsistema, o da instância individual. Isto significa, por exemplo, que a inserção

---

<sup>1</sup> Escola de arte, design e arquitetura, iniciada em Weimar, Alemanha, em 1919, que reuniu as tendências artísticas que se opunham às tradições clássicas. É considerada a escola mais importante da época, nesse campo do conhecimento, e influenciou o ensino da arte e da arquitetura, além de servir de modelo para várias novas escolas.



dos meios de desenho digitais, com os microcomputadores, nos cursos de arquitetura, e também como equipamento pessoal dos estudantes, reflete essa relação dialógica entre o sistema capitalista de produção, amparado pela necessidade social de informação, e a percepção de mundo de cada um, com suas necessidades específicas e seus anseios pessoais.

A realidade das novas tecnologias, então, desponta consigo um novo conceito de desenho no âmbito da formação do arquiteto e urbanista e interfere na resolução dos programas de ensino e métodos didáticos. É necessário refletir que importância tem o método tradicional de desenho arquitetônico a mão para o ensino, uma vez que já foi praticamente abolido da prática profissional. Outra questão perpassa pelo que se altera no processo da construção do conhecimento com o desenho por meio digital e, por fim, pelas reais qualidades que a prática do desenho artístico oferece ao aluno, para ajudá-lo no desenvolvimento pessoal e profissional.

Desta forma, com a apreensão histórica dos fatos e na relação indivíduo-sociedade, torna-se possível compreender como o problema foi produzido pelo presente, como e porque surgiu. O realismo filosófico possibilita entender o conhecimento como verdadeiro ou falso, plausível ou implausível, segundo a maneira como o mundo exterior realmente é, independente de nossas formas de conhecimento. Parte do pressuposto que a sociedade existe e é real. Nela existem tipos reais de entidades e fenômenos sociais, cujos problemas são produzidos pelo presente, ou seja, o referencial é o nosso presente, independentemente dos processos mentais.

Além de ter como referencial o presente, a realidade social e a percepção da sociedade em sua relação microsistema-macrosistema, o realismo crítico pressupõe um conceito de homem em sua dualidade de ser objetivo e subjetivo ao mesmo tempo.

O homem é um ser social. Ele se transforma, como indivíduo, na medida em que transforma o conjunto de relações do qual ele participa. O conceito de homem, neste sentido, é encontrado no materialismo dialético que é, segundo KOSIK (1976), uma filosofia que não se detém nos produtos humanos como numa verdade de última instância, mas "penetra até as raízes da realidade social, isto é, até o homem como sujeito objetivo – ou seja, como ser que, dos materiais da natureza e em harmonia com

as leis da natureza como pressuposto imprescindível, cria uma nova realidade, uma realidade social humana” (p. 109). O método dialético se encontra como forma de compreensão do real, forma de compreender a história concreta e seu movimento do vir-a-ser; desvendar sob a aparência sintética da realidade as determinações e os nexos que a explicam. Parte do empírico (real, aparente-sintético), vai para o abstrato (processo de reflexão que recria o real no pensamento) e volta para o concreto, que é o real pensado. Pelo pensamento, o homem reconstrói a multiplicidade de determinações que constituem o real, em seus nexos não imediatamente aparentes. Só pela mediação do pensamento é possível a compreensão da realidade, sempre aproximativa, e a superação do senso comum, sempre relativa (KOSIK, 1976).

Dentro dessa forma de pensamento, o homem, em sua essência, revela-se como uma totalidade do pensar e fazer, e seu conceito vai ao encontro das considerações renascentistas sobre o homem, que não separa a criação e o trabalho. A criação é algo nobre e elevado. Os produtos no Renascimento revelam o homem como um criador de infinitas potencialidades. Seu valor está acima do valor dos produtos. GRAMSCI (1991) explica que o homem é vontade concreta: aplicação efetiva do querer abstrato ou do impulso vital aos meios concretos que realizam esta vontade. Ele deve ser concebido como um bloco histórico de elementos puramente subjetivos e individuais e de elementos de massa – objetivos ou materiais – com os quais o indivíduo está em relação ativa. Transformar o mundo exterior, as relações gerais, significa fortalecer a si mesmo, desenvolver a si mesmo. Com o trabalho o homem cria uma nova realidade, que não é a realidade natural. Produz os bens materiais, mas também as relações e as instituições sociais, as idéias, as concepções, as emoções, as qualidades humanas (valores) e os sentidos humanos correspondentes. O homem não existe sem estas condições de sobrevivência e é ser social através dessas condições. Isto quer dizer que ele existe na produção e reprodução da vida social, na criação de si mesmo como ser histórico-social. Sem o sujeito, os produtos sociais não têm sentido, da mesma forma que o sujeito nada é sem os pressupostos materiais. O homem revela sua essência na unidade da objetividade e da subjetividade (GRAMSCI, 1991).

Concluindo, encontramos nas idéias e conceitos de Christopher LLOYD (1995), três grandes categorias que podem servir de eixos norteadores para a análise do trabalho científico: o estruturismo, o realismo e a história.

O estruturismo se apresenta como uma metodologia básica que procura conceitualizar e estudar os processos estruturantes ao longo do tempo, examinando as interações causais de indivíduos, grupos, classes e suas condições sociais. Uma concepção estruturista da realidade social permite o desenvolvimento de uma teoria científica plausível em respeito às origens e à dinâmica das estruturas sociais, a partir de relações intercausais entre sociedade, pensamento e ação humana. Esta concepção indica uma dualidade (e não uma dicotomia) entre indivíduo e sociedade pois, apesar da relativa autonomia e poderes próprios e irredutíveis, se encontram inseparavelmente ligados.

O realismo social e a concepção dualista dos eventos, ações e estruturas devem implicar-se mutuamente. Para aquele autor, dentro dos conceitos sociológicos gerais, esta relação entre os níveis macro (estrutura) e micro (ação) significa, talvez, o problema fundamental da teoria social e explica que a estrutura social é o resultado fenomenal de interações individuais e os eventos sociais são fenômenos comportamentais coletivos. Nesse sentido a estrutura é ontologicamente dependente da ação. A sociedade é tanto estrutura quanto um processo historicamente estruturador da ação orientada.

A história é um conjunto de conhecimentos adquiridos através da tradição, relativos à evolução e ao passado da humanidade e permite também adquirir e transmitir aqueles conhecimentos. Para os teóricos estruturistas, a sociedade existe no duplo sentido, naquele das pessoas como agentes sociais e cognoscitivos, e também no sentido das estruturas institucionais. Consideram esta teoria geral como decididamente histórica, por se referir a um processo dialético pelo qual a estrutura do sistema institucionalizado de regras, papéis e relações da sociedade é produzido, reproduzido e transformado através do pensamento e da ação humana, que ela possibilita e restringe no correr do tempo.

A partir disso, e considerando a ciência como um processo em andamento, cujos domínios requerem uma concepção unificadora do objeto de estudo, em determinadas condições históricas de existência, definidas pelas ações dos sujeitos em contextos reais, pode-se perceber e compreender melhor o homem, enquanto ser individual e social, por meio da linguagem científica. E, assim, se evidenciam os princípios ou categorias para a análise científica deste trabalho, cuja ação dos sujeitos, professor e aluno, é sempre relevante e se constitui de duas dimensões: aquilo que se construiu como conhecimento antes da ação e aquilo que se constrói no momento da ação, no exercício prático reflexivo no ateliê.

A experiência da ação, durante os exercícios de desenho e percepção da forma, depende não apenas da sensibilidade natural e do preparo técnico e visual, mas também de sua bagagem cultural. A arquitetura e o urbanismo são formas evidentes da materialização da cultura dentro da sociedade. A escola de arquitetura é uma instituição enraizada na sociedade, que participa ativamente da difusão e construção de saberes e os conteúdos de desenho analisados neste trabalho são, de certa maneira, o resultado da história da arte e da percepção visual, isto é, encontram-se também historicamente datados. O aluno, no processo da construção do conhecimento, trabalha a relação da sua história pessoal com a história do campo de conhecimento nesta área.

Assim, nos pressupostos do realismo crítico e do estruturismo metodológico procura-se construir o objeto científico deste trabalho e a delimitação da problemática acerca do ensino e aprendizado do desenho artístico, na formação do arquiteto e urbanista.

Considerando o espaço como a essência da arquitetura e do urbanismo, o capítulo 2 apresenta o conceito de espaço, discutido por alguns autores no decorrer da história, com ênfase nos espaços arquitetônico e matemático, pela sua relação intrínseca com o ensino de desenho. Associada à questão espacial, este capítulo trata ainda da percepção humana, pelo seu papel na evolução intelectual, fundamentando as análises das atividades didáticas de desenho nos capítulos seguintes.

Em relação à questão específica da percepção espacial como conhecimento construído, o método utilizado se baseia na pesquisa de PIAGET (1981) sobre a

gênese das noções espaciais (capítulo 3), através da aplicação de uma prova de percepção visual de objetos desenhados, aos alunos do Ensino Médio de uma escola pública, e do Ensino Público Superior dos Cursos de Matemática e também de Arquitetura e Urbanismo. A escolha dos grupos do Ensino Médio e Superior de Matemática forneceu, ao trabalho de pesquisa, dados importantes sobre as noções espaciais construídas em diferentes idades e situações, para se compreender com mais profundidade esse processo no grupo de maior interesse para este trabalho, que são os alunos do Curso de Arquitetura e Urbanismo. A escolha do Curso de Matemática justifica-se pela possibilidade de comparação entre as provas dos dois grupos de alunos com faixa etária semelhante. Foi interessante perceber que, apesar dos conteúdos de desenho se apoiarem no campo da matemática, enquanto conhecimento espacial, as provas deste grupo revelaram mais dificuldade nas questões perceptivas, em comparação com o Curso de Arquitetura, sugerindo que este oferece mais condições de desenvolvimento do conteúdo específico de desenho. Já as provas aplicadas ao grupo do Ensino Médio revelou um estágio de conhecimento imediatamente anterior àquele que se inicia na universidade. Os alunos foram avaliados tanto durante a aplicação das provas, por meio de perguntas e comentários, quanto pelos próprios desenhos realizados. As questões verbais, incluídas na prova, dizem respeito principalmente ao processo mental de representação, necessário à realização de cada tarefa. Este capítulo, em suma, além de demonstrar a capacidade do desenho como conhecimento construído, fundamenta os capítulos 5 e 6, nos que diz respeito à análise de desenhos mais complexos, específicos dos alunos de arquitetura.

O capítulo 4 discute o uso do desenho artístico frente às novas tecnologias, tanto no âmbito profissional do arquiteto como, principalmente, nas questões educacionais. Apresenta as várias dimensões do “saber desenhar”, como a perceptiva, a cognitiva e a simbólica, ressaltando tanto a característica de representação da imagem ou de uma idéia, como a de expressão artística, por meio da relação dos elementos visuais. Resgata, por isso, os diferentes empregos da perspectiva, como uma das mais importantes formas de abstração da realidade visual, atrelada aos valores do

momento histórico. Por fim, revela a força expressiva do croqui do espaço construído, o legítimo desenho artístico do arquiteto e urbanista.

Além da atividade descrita no capítulo 3, denominado Noções Espaciais, relacionada à percepção espacial na prática do desenho, este trabalho apresenta outras experiências didáticas que participam do programa de ensino do Curso de Arquitetura e Urbanismo no decorrer do ano letivo. Na atividade didática “Desenhando a praça” (capítulo 5) foram analisados os desenhos de um total de 69 alunos com base nos indicadores ergonômicos de profundidade, descritos por STERNBERG (2000). Apesar de esta atividade ter priorizado a análise do desenho final, como resultado do processo, alguns problemas foram sendo evidenciados e percebidos pelos professores pesquisadores durante a sua realização. A relação entre as experiências docente e discente, quando ambos buscam o objetivo comum do aprendizado, se configura como um momento especial e denota qualidade e valor humano à ação educativa. Deste momento, que ao mesmo tempo manifesta colaboração, contribuição, uma certa amizade entre os sujeitos do processo e a intimidade de ambos com o saber, abre-se um campo investigativo de ricas possibilidades para a melhoria do ensino. Além da atividade na praça, este capítulo relata ainda outras atividades, como a do Museu Oscar Niemayer, a dos corredores do Campus e outras em ateliê, cada qual com seu propósito, cujo foco permanece sempre o ensino e a aprendizagem do desenho artístico.

Assim, para a análise dos desenhos de todas as atividades, descritas no capítulo 5, especificamente nos conteúdos de desenho artístico ou “croqui do arquiteto”, optou-se pelo método da pesquisa de observação e como participante direto, uma vez que o desenho feito pelo aluno, como dado concreto, visível, palpável, fornece apenas respostas parciais sobre a construção do conhecimento. Os desenhos estão envolvidos de significados, conferidos pelos sujeitos às ações, nas quais se empenharam. É uma investigação qualitativa, na medida em que aproxima o investigador (professor da disciplina) e os participantes (alunos) na busca da construção dos sentidos, cuja proximidade se dá tanto no plano físico, em ateliê e em campo, nas atividades de desenho, como no plano simbólico, o da linguagem.

Desta forma, a ação docente vem acompanhada de um olhar investigativo, que, por meio da reflexão, interfere no andamento do processo de ensino-aprendizagem. Considerando que a realidade é complexa, dialética e que o pesquisador-professor interfere diretamente no problema, a pesquisa subjaz alguns aspectos como a “plausibilidade, a credibilidade, a transferenciabilidade, a triangulação (instrumentos, sujeitos, perspectivas variadas) e a submissão dos resultados á discussão coletiva”<sup>2</sup>.

No processo do ensino de desenho, no cotidiano do ateliê ou em campo, alguns momentos carregam valiosas ações formativas, como no exato momento em que, muitas vezes, todas as forças psíquicas, intelectuais, afetivas do aluno aguardam uma única sugestão sobre uma linha traçada, uma frase correta no momento oportuno, a presença do professor ou até mesmo seu afastamento circunstancial deliberado, para que consiga, por si só, assimilar o desequilíbrio causado por uma situação inusitada e construir, com isso, passo a passo, o seu conhecimento.

Isto suscita uma pergunta: o ensino de desenho, cujos conteúdos mesclam saberes do campo epistemológico da arte, da matemática e da psicologia, se constitui meramente da ação docente diferenciada e específica, ou é capaz de produzir conhecimento, no sentido mais amplo da formação humana? O capítulo 6, em busca de uma possível resposta, procura evidenciar o papel fundamental do professor, sua formação e a prática pedagógica relacionada ao ensino do desenho, numa visão que predomina o núcleo do sistema de ensino, o cotidiano do ateliê, a relação entre professor, aluno e saber. Discute conceitos como o do Ensino Prático Reflexivo, da Transposição Didática e da Aprendizagem Interativa, dentre outros, através de algumas categorias criadas, com o intuito de sistematizar o pensamento sobre a ação do professor, mesmo considerando a característica ativa e mutável do ensino-aprendizagem de desenho e projeto e das instituições de ensino.

Assim, apesar de um simples desenho de aluno conter informações valiosas daquilo que se consegue construir como conhecimento internalizado, seja pela

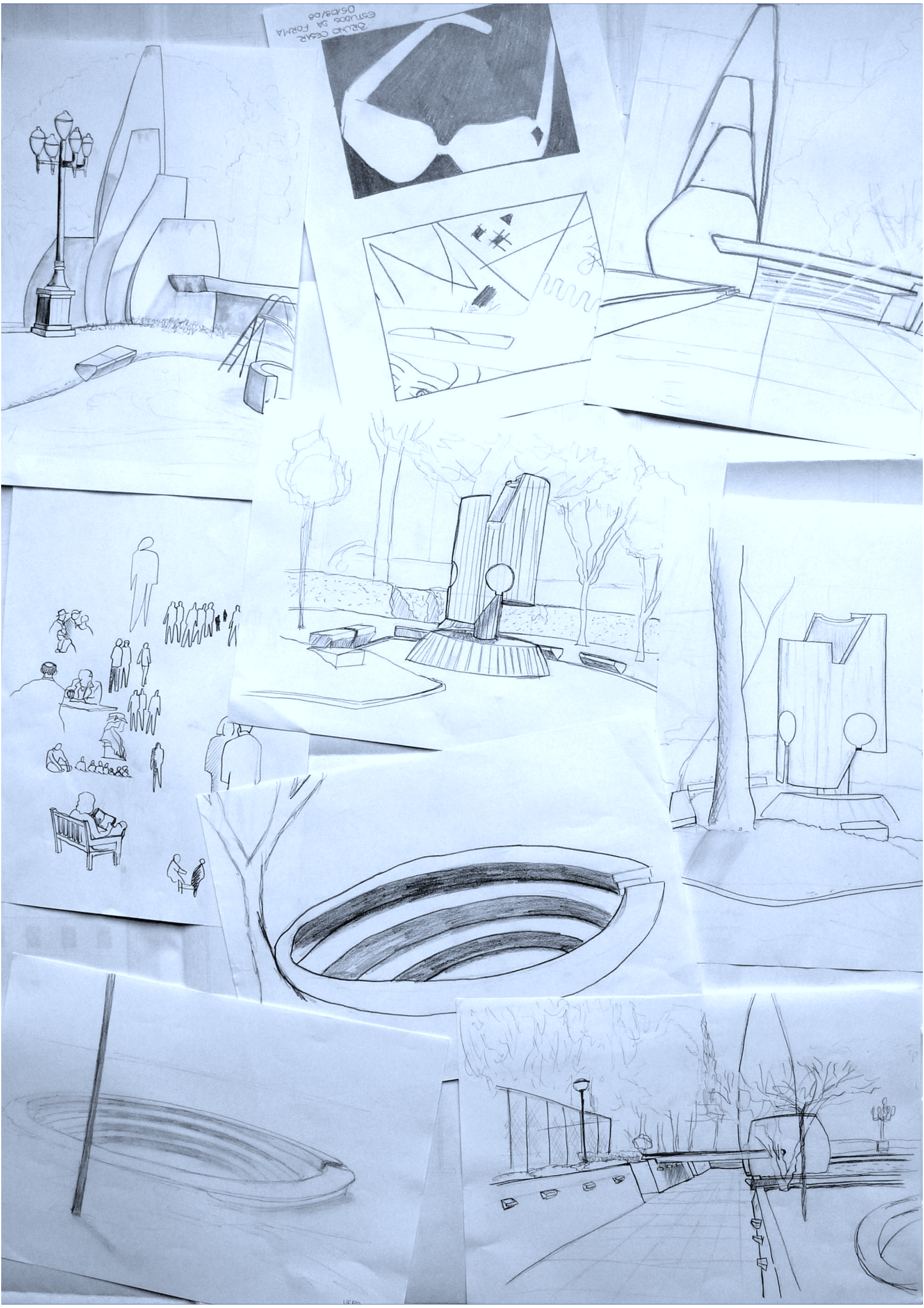
---

<sup>2</sup> ANDRÉ, M. Palestra não publicada, julho de 2008, citado por BAIBICH-FARIA em orientação. Aspectos como a plausibilidade e a credibilidade são também discutidos por LLOYD (1995).

representação projetiva e métrica, seja pelos indicadores de profundidade ou pela associação dos elementos, resultando na cinética visual, esta pesquisa considera crucial a intenção das ações, do professor e do aluno, durante esse processo e, também, a desejável clareza do significado que este conteúdo específico oferece para o trajeto da sua formação. Neste sentido, busca-se o possível reconhecimento do aluno quanto a importância do desenho artístico, não apenas como linguagem da arquitetura e urbanismo, apoiado nos conceitos teóricos e na prática reflexiva, mas também como forma de desenvolvimento da sua percepção espacial, da criatividade e como método de estudo e disciplinarização da atividade do projeto arquitetônico e urbanístico.



estudo da forma  
05/03/08  
GILBERTO CESAR





## **2. O SIGNIFICADO DO ESPAÇO E SUA PERCEPÇÃO**

Este capítulo, ao assumir a idéia do espaço como a essência da arquitetura, procura compreender os conceitos do espaço arquitetônico (COUTINHO, 1998, ZEVI, 1978, SCOTT, 1952) e matemático (PIAGET, 1981, BOLLNOW, 2000), indispensáveis ao ensino neste campo do conhecimento, pois, enquanto aquele trata do espaço construído e vivenciado pelo homem, este constitui a linguagem específica do processo de criação e comunicação em arquitetura e urbanismo. Este capítulo ainda demonstra a indissociabilidade entre os conceitos de espaço e da percepção humana, que tem um papel crucial na evolução intelectual e importa, para esse trabalho, especialmente no que diz respeito à análise das atividades didáticas ligadas ao desenho.

### **2.1. O CONCEITO DE ESPAÇO E O ESPAÇO ARQUITETÔNICO**

O conceito de espaço está presente na evolução histórico-filosófica, assim como tantos outros conceitos importantes, que procuram explicar a relação do homem com a natureza. Na filosofia pré-socrática<sup>1</sup>, por exemplo, o espaço já era debatido em confronto com a matéria, em suposições análogas do cheio e vazio, do ser ou não ser. Vários foram os conceitos, as doutrinas, os pensamentos elaborados acerca do espaço que, de modo geral, segundo GÁLGERÁN (1981), se dividem em dois grandes grupos: aquele no qual o problema do espaço é estudado em relação a um sujeito ou a uma consciência e aquele no qual o espaço é considerado em si mesmo (p. 50).

---

<sup>1</sup> Pré-socráticos são os filósofos que viveram na Grécia por volta do século VI a.C., considerados os criadores da filosofia ocidental. Essa fase, que corresponde à época de formação da civilização helênica, se caracteriza pela preocupação com a natureza e o cosmo. Ela inaugura uma mentalidade baseada na razão e não mais no sobrenatural e na tradição mítica. As escolas jônica, eleática, atomista e pitagórica são as principais desse período. Site: [www.mundofisico.joinville.udesc.br](http://www.mundofisico.joinville.udesc.br)

KANT<sup>2</sup> discute o conceito de espaço, bem como o do tempo, como formas puras da intuição sensível. Seu pensamento se dá através da estética transcendental que, segundo o próprio autor, é a ciência de todos os princípios “a priori” da sensibilidade (p. 16). Isto significa que todos nós trazemos formas e conceitos que não vêm da experiência, não são empíricos, mas são necessários para a experiência concreta do mundo, a qual seria de outra forma impossíveis de determinar. Assim,

“o espaço é uma representação necessária, a priori, que serve de fundamento a todas as intuições externas. É impossível conceber que não exista espaço, ainda que se possa pensar que nele não exista nenhum objeto. (...) Não se pode representar mais que um espaço, e quando se fala de muitos, entende-se somente que se refere às partes do mesmo espaço, único e universal. (...) O mesmo acontece com os princípios geométricos, como quando dizemos, por exemplo, que a soma de dois lados de um triângulo é maior que do terceiro, cuja certeza apodítica não procede dos conceitos gerais de linha e triângulo, mas de uma intuição a priori” (KANT, p. 17).

Contrariamente às convicções de Kant, que considera o espaço uma intuição pura ou forma a priori, que é condição para as percepções externas, a teoria piagetiana<sup>3</sup> sustenta que a criança constrói a idéia de espaço a partir do seu nascimento.

A partir daí, segundo CAMPOS (2005) “resulta a construção de um universo espacial de coordenadas variáveis e sem formas fixas que, com o desenvolvimento das faculdades ativas e práticas de representação, deixa de ser interior às figuras e de

---

<sup>2</sup> Filósofo alemão (1724-1804), geralmente considerado como o último grande filósofo dos princípios da era moderna. Kant é reconhecido sobretudo pela sua concepção do Transcendentalismo e utiliza a "crítica" como método científico, isto é, a análise reflexiva, que consiste em remontar do conhecimento as condições que o tornam eventualmente legítimo. Site: <http://www.mundodosfilosofos.com.br/kant.htm>

<sup>3</sup> Relativo ao trabalho de Jean Piaget (1896-1980), que estudou inicialmente biologia, na Suíça, e posteriormente se dedicou à área de Psicologia, Epistemologia e Educação. Sua teoria chamada de *Epistemologia Genética* ou *Teoria Psicogenética* é a mais conhecida concepção construtivista da formação da inteligência. Site: <http://penta.ufrgs.br/~marcia/piaget.htm>

expressar suas propriedades intrínsecas, para se tornar globalizador”. Isto significa partir do espaço topológico em direção a um espaço, concomitantemente, projetivo e euclidiano. O fenômeno ocorre com a coordenação visual-preênsil já adquirida, quando a criança obtém a constância do objeto, que passa a ser considerado relativamente a um ponto de vista: o do sujeito “estabilizado” como tal. (PIAGET E INHELDER, 1981). Percebe-se, desta forma, que o espaço piagetiano é estudado a partir do sujeito, da mesma forma que o espaço heideggeriano.

HEIDEGGER (1997)<sup>4</sup> trata da espacialidade do ser no mundo: o homem como ser espacial, que se relaciona no mundo por meio de uma intencionalidade e supera, com isso, sua condição de objeto estático e passivo. O homem assim é o centro de um sistema de relações espaciais, dada sua condição de percepção e movimento, é o componente essencial do estudo do espaço. A realidade humana é espacial em sua natureza e determinada pela proximidade ou distância das coisas. Assim, “o homem como ser-ativo-no-mundo organiza espaços arrumando-os e desarrumando-os de acordo com sua cultura e seus objetivos. Para isso ele necessita buscar direções e referenciais para seus interesses, tanto próprios quanto sociais, de modo a alcançar uma organização de seu espaço vivido, seu lugar” (DUARTE, M. B. e MATIAS V. R. S., 2005).

Além do conceito mais fundamental do espaço objetivo, no qual se encontram os objetos e os homens, e o do espaço intencional do homem em movimento, há ainda aquele que diz respeito ao caráter de posse. Isso ocorre com a transformação do espaço em espaço privado, segundo as variadas necessidades vitais. Habitar, trabalhar e estudar são exemplos que representam a forma como os espaços tornam-se próprios, fechados, cercados, criando novas relações do homem com o meio. Conforme as características do lugar onde o homem se encontra, pode ocorrer mudança em seu comportamento. O espaço, neste caso, atua sobre o homem, modificando-o. A forma

---

<sup>4</sup> Filósofo alemão (1927-1976), considerado um dos pensadores fundamentais do século xx, tanto pela re colocação do problema do ser e pela refundação da Ontologia, como pela importância que atribui ao conhecimento da tradição filosófica e cultural. Heidegger estudou a obra de vários filósofos, inclusive Kant, no que se refere à metafísica. Site: <http://www.pucsp.br/~filopuc/verbete/heidegge.htm>

visual resultante dos espaços criados, suas dimensões, a qualidade da luz, dependem da percepção dos limites espaciais definidos pelo homem. Então, assim como o espaço transforma o homem, este transforma o espaço, numa relação dialética.

Apesar de todos os pontos em comum entre as artes plásticas visuais, dentre as quais a arquitetura se inscreve, não há como eliminar as diferenças entre elas. COUTINHO (1998) aponta, em seu livro “*O espaço da arquitetura*” uma visão filosófica dos valores de cada tipo de arte. Para este autor, a parte construtiva, plástica e figurativa da arquitetura pertence à escultura, mas é o espaço que caracteriza sua essência:

... o termo escultura é inerente ao ser da arte arquitetônica; a forma bastante, que aspira o arquiteto, se constitui pelo espaço interior e, por força de exigência fundamental deste, pelo volume palpável. Conseqüentemente, torna-se legítima, no âmbito do conceito de arquitetura, a descrição de valores da arte plástica, e a de valores de arquitetura propriamente dita, isto é, a descrição de valores que emanam da matéria espaço, matéria que não consubstancia nenhuma outra arte, mantendo-se, portanto, exclusiva dessa arte – a arquitetura” (p. 9).

Neste sentido, a diferença entre a plástica da escultura e a plástica da arquitetura se revela no fator da utilidade do espaço interno arquitetônico, enquanto que a escultura é voltada apenas para a admiração do volume em si. Comparando, diz COUTINHO (1998), nenhuma outra arte plástica “possui tanta possibilidade de exprimir em uma só obra o identificável da intuição como a arquitetura” (p. 9), pois lida com a realidade espacial em vez da artificialidade representativa da pintura ou da escultura. A realidade espacial é resultante da coordenação de elementos que o arquiteto enfrenta, dentro do programa proposto, como o dimensionamento dos espaços, as relações de passagem entre eles, a forma, a técnica construtiva e os anseios da comunidade, que dependem muito da intuição artística para se tornar arquitetura, como arte e também como utilidade. Portanto, no sentido da análise estética, a arquitetura tem no espaço a sua essência fundamental.

Da mesma forma, ZEVI (1978) recorda em seu livro “*Saber ver a arquitetura*” as palavras do crítico inglês Geoffrey Scott: “(a arquitetura) possui o monopólio do espaço. Apenas a arquitetura, entre todas as artes, pode dar ao espaço o seu pleno valor” (p. 130). Scott também analisa outras artes, como a pintura, que pode pintar o espaço, ou a poesia, que pode sugerir a imagem<sup>5</sup>, mas a arquitetura tem a ver diretamente com o espaço, pode usá-lo como um material e coloca o homem em seu centro, sugerindo sensações, estado de espírito e movimento, além de conter seus próprios significados culturais, psicológicos e emocionais.

No âmbito do ensino da arquitetura, como arte plástica visual, encontram-se algumas dificuldades próprias do ensino da arte em si, devido à complexidade filosófica que o tema oferece e também à enorme subjetividade inerente à compreensão da natureza da arte e do processo criativo. Junta-se à isso a subjetividade conceitual do espaço que, sendo ele material ou imaterial, também deve ser percebido, compreendido e internalizado pelo aluno no processo de formação de arquiteto e urbanista, para poder atuar nele e modificá-lo.

## 2.2. O ESPAÇO MATEMÁTICO

Espaço é matéria da arquitetura. O espaço arquitetônico é o espaço concretamente vivenciado. É configurado através da forma arquitetônica e urbanística e fruído quando uma construção é adentrada, um jardim visitado ou uma rua percorrida, seja por habitantes ou espectadores, mas sempre como usuários da arquitetura.

---

<sup>5</sup> Vale citar aqui a obra “A poética do espaço” (1958) do filósofo e poeta francês Bachelard (1884-1962), como uma importante contribuição filosófica para o conceito de espaço. Ao falar de poética do espaço, Bachelard eleva, por meio da força da palavra, o objeto de sua análise (os lugares e os espaços) ao nível poético do devaneio. Isto significa que, pela análise fenomenológica de textos, torna-se possível encontrar poesia dentro do homem e à sua volta. Poesia profunda, no sentido de relação metafísica e psicológica. Porém, a experiência do espaço concretamente vivenciado, de Bachelard, não parece conter, segundo BOLLNOW (2008) conhecimento objetivo de análise, mas algo meramente subjetivo, obra da força de imaginação poética, transcendente concepção metafísica.

SERRA (2006) explica que os eventos arquitetônicos são adaptações espaciais construídas para servirem e abrigarem as pessoas, enquanto que os eventos urbanísticos são aglomerações dessas adaptações espaciais. Desta forma, mesmo sendo muito variados os objetivos das pesquisas em arquitetura e urbanismo, seu objeto de estudo normalmente se encontra nas adaptações espaciais e em suas aglomerações, assim como nas teorias e práticas envolvidas na sua produção e na avaliação de seu desempenho” (p.29). Disto decorre que as técnicas de elaboração, operação e avaliação de modelos dessas adaptações espaciais, bem como todos os meios de expressão e representação, como o desenho técnico e artístico, completam as possibilidades investigativas deste campo específico do conhecimento.

O espaço representado pelo arquiteto, através do desenho, é o espaço matemático, abstrato, mensurável em suas três dimensões, num conceito fundamental do conhecimento racional. Esta abstração, embora permita conquistas fabulosas para a realização de desenhos de qualquer tipo, a mão ou por meio digital, como o CAD<sup>6</sup>, o GPS<sup>7</sup> e o geoprocessamento<sup>8</sup>, contém apenas um aspecto determinado do espaço e não coincide diretamente com o espaço vivenciado. Este trabalho refere-se aos dois grandes grupos conceituais do espaço: aquele relativo às adaptações espaciais, concreto, vivenciado, ao tratar sobre arquitetura e sua percepção, através dos sentidos e da mente, e o abstrato, relativo à representação pelo desenho artístico, no qual o homem (o aluno, no caso) atua como um observador munido de conhecimento matemático específico, para determinado fim.

---

<sup>6</sup> Computer-Aided Design ou desenho auxiliado por computador, é o nome genérico de sistemas computacionais (software) utilizados pela engenharia, geologia, arquitetura, e design para facilitar os projetos e os desenhos técnicos. Wikipédia

<sup>7</sup> O Sistema de Posicionamento Global, vulgarmente conhecido por GPS (Global Positioning System), é um sistema de posicionamento por satélite americano utilizado para determinação da posição de um receptor na superfície da Terra ou em órbita

<sup>8</sup> O geoprocessamento é o processamento informatizado de dados georreferenciados. Utiliza programas de computador que permitem o uso de informações cartográficas (mapas, cartas topográficas e plantas) e informações às quais se possa associar coordenadas desses mapas, cartas ou plantas. Pode ser utilizado em diversas áreas, inclusive Planejamento Urbano e Regional.

Esta questão parece, todavia, um tanto paradoxal, pois, ao realizar um desenho artístico de observação, o aluno está inserido no espaço que ele observa através do seu campo visual<sup>9</sup>. Neste caso o concreto e o abstrato se interseccionam, o aluno ao vivenciar o espaço transporta-o de maneira visual, motora e lógico-matemática ao papel. É o momento em que a percepção e a representação ocorrem quase que simultaneamente.

PIAGET (1981), ao realizar uma exaustiva análise psicogenética do espaço em crianças e adolescentes, explica que a construção das relações espaciais são progressivas e se dão em dois planos bem distintos: o plano perceptivo ou sensório motor e o plano representativo ou intelectual. Este é posterior ao primeiro e seu desenvolvimento coincide com o aparecimento da linguagem e da representação figurada na criança. O espaço analisado pelo autor é essencialmente matemático, dividido em três grupos de relações: topológicas, projetivas e euclidianas. Isso não significa, porém, que o homem, em suas mais variadas qualidades e capacidades, é desconsiderado do conceito piagetiano do espaço. Ao contrário, todas as formas de intuição espacial, estudadas por ele, repousam nas mais diferenciadas ações humanas: “a intuição geométrica é essencialmente ativa: ela consiste, antes de tudo, em ações virtuais, esquemas reduzidos de ações efetivas anteriores ou esquemas antecipadores de ações ulteriores, e, quando a ação comete um engano, a intuição muda de repente” (PIAGET, 1981, p.473). A representação espacial é, assim, uma ação interiorizada, operando sobre objetos simbolizados, da mesma forma que a ação opera sobre os objetos reais.

BOLLNOW (2000) explica o espaço matemático em comparação ao vivenciado, considerando as relações euclidianas tridimensionais como base: nenhum ponto é diferenciado do outro, mas qualquer ponto pode ser um centro de coordenadas, tampouco as direções se diferenciam, qualquer uma pode ser um eixo de coordenadas, o espaço é contínuo e uniforme, estendendo-se ao infinito.

---

<sup>9</sup> A Expressão "Campo Visual" refere-se a toda área visível alcançada pelos olhos. O conceito está mais explicitado no capítulo 5, sobre Desenho de Observação.



Ao contrário, no espaço vivenciado há um centro, que é o próprio homem vivenciando este espaço. Os eixos de coordenadas estão relacionados ao corpo humano e à força de gravidade. É um espaço de descontinuidades, no qual uma linha reta pode não ser o trajeto mais curto a ser percorrido.

Mais do que uma experiência psíquica, o espaço vivenciado significa espaço como meio da vida humana. Não é vivenciado como forma de imaginação ou concepção, mas como algo real, onde acontece a vida. Assim não se reduz a relações geométricas no sentido de excluir o homem a um simples observador científico, que o mensura e extrai dele equações matemáticas. Viver e agir no espaço, tanto no sentido pessoal como da coletividade, carrega em si relações e significados, que mudam conforme os diferentes lugares e regiões geográficas, climas, cultura e história.

### **2.3 A PERCEPÇÃO DO ESPAÇO**

PIAGET (2001) considera crucial o papel da percepção na evolução intelectual, que depende do aspecto figurativo do conhecimento do real, ao passo que a ação transforma o real, derivando operações no curso das interiorizações e estruturações. As atividades perceptivas desenvolvem-se progressivamente. No caso da percepção da realidade, no intuito de se fazer um desenho, as noções lógico-matemáticas atuam como operações abstratas, não simplesmente de objetos percebidos, mas de ações exercidas sobre eles. A percepção do indivíduo, sob este aspecto, está condicionada ao meio.

Vários outros autores estudaram o fenômeno da percepção e sua relação com a construção do conhecimento. OSTROWER (1998), professora e autora de livros sobre arte e percepção visual, explica a diferença entre a visão e a percepção. Enquanto a visão é uma função fisiológica do mecanismo do olho, a percepção é “um processo mental que constantemente organiza os estímulos visuais, elaborando e interpretando-os” (p. 72). No mesmo ato, a percepção focaliza seletivamente alguns estímulos, selecionando-os

segundo critérios pessoais, cujas sensações geradas pelos estímulos são elaboradas em termos de conteúdos emocionais e intelectuais. Tais conteúdos estão presentes e fazem parte do ato da percepção. Com isso, a autora esclarece que a percepção é um processo altamente dinâmico, ativo, participativo e característico da consciência humana, que mobiliza todo o ser sensível, associativo, inteligente, imaginativo e criativo. Nesse sentido, perceber é sinônimo de compreender.

Também PUIG (1979), ao escrever sobre a sociologia das formas, concorda que a percepção é uma captação de estruturas significativas, ao invés de apenas um registro de elementos. Para ele há, no nível da percepção, uma dimensão que não provém do mundo objetivo em primeira instância, mas sim do sujeito perceptor. Esta dimensão, a que se refere Puig, foi tratada por MERLEAU-PONTY (1957), em seu conceito de sentido, como sendo uma dimensão intelectual que comporta um conhecimento do mundo ao mesmo tempo anterior e posterior ao ato de sua função. No próprio ato da percepção, explica este autor, atua uma filosofia, uma maneira de entender o mundo, de maneira que pode oscilar e que não é única e nem válida para sempre.

Este autor nos apresenta um vasto estudo sobre o conhecimento sensível, que antecede o saber reflexivo; diz respeito à teoria do conhecimento vivencial, que pretende dar conta daquela dimensão anterior ao saber reflexivo, mas que nem por isso deixa de ser uma maneira de o ser humano conhecer e dar um significado à sua existência. Neste sentido, a idéia do saber moderno, de valorizar apenas o raciocínio lógico-conceitual é colocada em questão. O conhecimento sensível valoriza os saberes construídos através dos nossos sentidos, cujo aguçamento se dá pela relação primordial do homem com o mundo. Este autor vê na arte, ou nos signos estéticos, uma forma de conhecimento em potencial, que resgata o saber sensível e estético tomado pela ciência moderna como um obstáculo de menor valor. A arte, dentro da visão racionalista, tornou-se apenas um instrumento intelectualizado para solucionar a tensão entre razão e emoção.

Para GALCERÁN (1981), toda expressão artística está condicionada pelo entorno social e cultural, no qual está inserida. A capacidade de perceber tem a sua história. Nem tudo é possível em todos os tempos, no que diz respeito à percepção e expressão plástica. Por isso, a história da arquitetura revela diferentes formas de compreensão do espaço e de sua representação, que são analisados por fatores simbólicos, religiosos, econômicos, políticos, técnicos, fisiopsicológicos e formalistas, entre outros, próprios de determinados grupos, momentos e locais. Essas várias interpretações, afirma ZEVI (1978), são válidas se considerarem essencialmente o espaço como foco do método de análise crítica. Em outras palavras, “a interpretação espacial constitui o atributo necessário de toda possível interpretação se esta quiser ter um sentido concreto, profundo, compreensivo em matéria de arquitetura. Oferece, por isso, o objeto, o ponto de aplicação arquitetônico a todas as possíveis aplicações da arte e condiciona sua validade” (p. 137).

## **2.4 A COGNIÇÃO E A AFETIVIDADE NA CONSTRUÇÃO DO CONHECIMENTO E DA PERCEPÇÃO HUMANA**

A história do pensamento humano revela, por meio da filosofia, uma imensa rede de idéias e conceitos que procuram desvendar o mistério da vida e da natureza, o funcionamento do universo, as questões da alma, da matéria, da morte e do próprio homem, com suas belezas e contradições. Sócrates definiu a razão como a principal característica humana, afirmava que o conhecimento já existe dentro de cada um. Platão entendia a alma como separada do corpo, mas Aristóteles, ao contrário, pensava que corpo e alma não poderiam ser dissociados. Os pensamentos mudaram de acordo com o momento histórico, ora submetidos ao domínio dos deuses, ora da Igreja, da Monarquia, do Estado ou mesmo do capital, às vezes corroborando uma idéia precedente e às vezes contradizendo, combatendo, ou apenas questionando sua validade.

O campo educacional, inserido nessa história, demonstra discutir algumas relações dicotômicas entre os fenômenos intelectuais e os emocionais, entre cognição e afetividade. CAMARGO (1994), por exemplo, ao comparar as idéias de Zajonc (1984) e Lazarus (1982), afirma que aquele entende afeto e cognição como sistemas separados e parcialmente independentes, numa perspectiva realmente dicotômica, enquanto que este alega que o processo cognitivo é pré-requisito essencial de uma reação afetiva para acontecer um estímulo, sendo parte integral de todos os estados emocionais, revelando assim um caráter mais dualista que dicotômico.

Os autores, a seguir, discutem a relação entre a cognição e a afetividade e, segundo perspectivas teóricas contemporâneas, oferecem uma compreensão mais abrangente do fenômeno da aprendizagem e da percepção humana, revelando, portanto, sua importância no campo educacional. Evidenciam essa relação numa perspectiva dualista, como fenômenos associados entre si e interdependentes.

Neste sentido, a psicologia, como ciência dos fenômenos psíquicos e do comportamento, vem colaborando com a evolução das idéias sobre a percepção e a construção do conhecimento. De acordo com PIAGET (2001), em sua teoria genética do conhecimento, o desenvolvimento cognitivo é um processo de sucessivas mudanças qualitativas e quantitativas das estruturas cognitivas, derivando, cada uma delas, de outras estruturas precedentes. Ou seja, o indivíduo constrói e reconstrói continuamente as estruturas que o tornam cada vez mais apto ao equilíbrio. Essas construções seguem um padrão denominado por PIAGET (2001) de estágios, nos quais o importante é a sua ordem de sucessão e não a idade de aparição destes, que pode variar bastante. São eles: Sensório-motor, Pré-operacional, Operatório-concreto e Operatório-formal. A construção do conhecimento ocorre quando acontecem ações físicas ou mentais sobre objetos que, provocando desequilíbrios, resultam, por meio da assimilação e acomodação dessas ações, na construção de novos esquemas, o que constitui o desenvolvimento tanto do conhecimento quanto de novas estruturas mentais. Esse processo de assimilação e

acomodação (métodos ativos) assegura a contínua construção e reconstrução das estruturas cognitivas e afetivas.

Apesar de a teoria piagetiana parecer dar à cognição maior ênfase, a afetividade está presente em todos os estágios. O autor demonstra, por exemplo, que nos primeiros anos da vida a afetividade está amplamente investida no “eu”. Mais tarde a criança inicia seu comportamento social, que resulta no desenvolvimento da autonomia, na formação da personalidade, da auto-estima e da adaptação ao mundo adulto. A cada novo nível de desenvolvimento, os níveis anteriores são sempre incorporados e integrados, possibilitando a adaptação do indivíduo ao ambiente. Esta adaptação é, para PIAGET (2001), um conceito motivacional, de necessidade interna, portanto, pertencente ao domínio afetivo e constituindo-se como o fator energético dos padrões de comportamento. Segundo WADSWORTH (1999), na concepção de Piaget, as dimensões afetiva e cognitiva são uma unidade indivisível que desempenha papel-chave no desenvolvimento intelectual: “a afetividade decide que experiências são selecionadas para a construção. (p. 166).”

Uma das grandes contribuições da psicologia para o estudo da percepção se encontra nos trabalhos e experiências da Gestalt. Foram várias as teorias, resultantes das experiências gestaltistas, que ajudaram a formação de novos conceitos para a percepção e a expressão visual. ARNHEIM (1996) afirma que “toda a visão se encontra no campo da psicologia, e ninguém ainda discutiu os processos de criar ou experimentar arte sem falar de psicologia” (p. XIII). A teoria da Gestalt explica que a aparência de qualquer elemento depende de seu lugar e de sua função num padrão total. Ao invés de funcionar como um registro mecânico de elementos sensórios, a visão é uma apreensão verdadeiramente criadora da realidade imaginativa, inventiva e perspicaz. A mente sempre funciona como um todo: “toda percepção é também pensamento, todo o raciocínio é também intuição, toda observação é também invenção” (ARNHEIM, 1996, p. XIII).

A questão central do modo como se estruturam constantemente novas totalidades em nossa percepção, explica OSTROWER (1998), faz com que a Gestalt se

apresente como uma das grandes idéias do século XX, abrindo um novo campo de investigação sobre nossa visão do mundo e da compreensão da realidade. Essa autora percebe a predominância do enfoque qualitativo sobre o quantitativo na teoria da Gestalt, que aborda a estrutura dos fenômenos em termos de relações, independentemente de quantidades ou magnitudes. A definição: “o todo é mais do que a soma de suas partes” é dada pelo próprio Max Wertheimer sobre um dos princípios básicos dessa teoria.

OSTROWER (1998) coloca a teoria da Gestalt, em termos de impacto e relevância, ao lado de outras teorias revolucionárias, como a da relatividade, a da mecânica quântica e da psicanálise. Esta autora percebe uma relação entre a teoria matemática do caos e a expressão artística. Ligada às noções de estrutura e forma, esta teoria explica como certas ordenações podem emergir de estados de desordem:

...ainda que seja possível reconhecer uma seqüência causal de eventos, numa visão retrospectiva, fenômenos anteriores desencadeados por anteriores, não há como projetá-los, com absoluto controle, para o futuro. Não é possível predeterminar de que modo particular, em que momento e circunstâncias exatas os acontecimentos haverão de ocorrer e de ordenar-se. Explicam os matemáticos: isto é impossível porque nos sistemas não-lineares pequenas variações nas condições iniciais, flutuações mínimas e praticamente imperceptíveis, podem evoluir para conseqüências de magnitude imprevisível. Ademais, é quase impossível chegar a definir a totalidade de aspectos nas condições iniciais de algum fenômeno (OSTROWER, 1998, pp. 53,54).

Esta noção encerra, para a autora, duas implicações: primeiro, sem se poder predeterminar a forma concreta de um futuro evento, não se pode saber o que ele significará no contexto global, o que indica imprevisibilidade e indeterminação dos possíveis resultados. E, segundo, esta teoria aponta para a unicidade e para a singularidade de cada fenômeno.

Transpondo estes conceitos para criação artística, OSTROWER explica que as sugestões intuitivas resultantes da sensibilidade do indivíduo vão orientando e redirecionando a elaboração formal de uma imagem ao longo do processo criador. As

tendências seletivas no fazer artístico ou na percepção, que determinam essas sugestões intuitivas, e que é próprio de cada um em sua individualidade, podem demonstrar que o processo é imprevisível e até caótico, mas no final a imagem se apresenta com uma estrutura ordenada e coerente, isto é, expressiva.

Para OSTROWER (1998), estas noções vão contra os enfoques deterministas, que tentam reduzir todos os fenômenos, físicos ou psíquicos, a um mero somatório de dados. Mas, ao contrário, a teoria do Caos se aproxima dos princípios fundamentais artísticos, pois assim transcorrem os processos criativos na arte. Percebe-se sutilmente a relação entre a teoria do Caos e a Gestalt: apesar daquela provir da matemática e esta da psicologia, ambas procuram explicar o processo para a concretização de um todo, como um fenômeno essencialmente dinâmico, flexível, não-linear, onde o significado final imprevisível é resultante de cada um dos elementos que participaram do processo. Cada elemento tem um lugar próprio na dinâmica da estrutura global e interfere ativamente no significado desta estrutura.

Algumas outras relações, desenvolvidas entre as ciências, também apontam as idéias de totalidade. A teoria da relatividade e a teoria quântica, por exemplo, abalaram os alicerces da física clássica, desencadeando o paradigma holográfico do universo como totalidade indivisa, em permanente movimento.

Todas essas teorias nos demonstram formas diferenciadas de se perceber a realidade; elas propõem uma nova visão do mundo, se interconectam em vários aspectos e foram sendo construídas no decorrer da história do homem. CARDOSO (1995) acredita que as sementes deste paradigma holístico que vivemos, no sentido em que apresenta possibilidades de realização e desenvolvimento total do ser humano, encontram-se em outros paradigmas do passado. Só agora, porém, sofre um processo de sistematização, de assimilação, ou de entendimento.

Segundo PUIG (1979), os conceitos perceptivos não devem ser entendidos como uma ajuda secreta prestada pelo intelecto aos sentidos, mas como uma atividade

criadora da psique humana, que de forma racional se chama entendimento. E reforça, ao citar Arnheim: *“Aunque los filósofos griegos concibieran la dicotomía de percepción y razonamiento, no puede decirse que aplicaran esta noción con la rigidez que la doctrina adquirió en los siglos recientes del pensamiento occidental. Los griegos aprendieron a desconfiar de los sentidos, pero nunca olvidaron que la visión directa es la fuente primera y última de la sabiduría”* (p. 67).

No ensino, apesar da ação inevitável e direta das forças que retêm o poder sobre as tendências epistemológicas da educação, SAVIANI (1980) diz que ela aponta para o homem e é ele que deve ser considerado. A constatação do desprezo dos valores humanos na era moderna, pelas características próprias da revolução industrial e tecnológica, fez despontar uma preocupação com o resgate desses valores esquecidos, que dizem respeito à individualidade, ao caráter pessoal e às atitudes. Procura-se despertar no aluno a capacidade questionadora, participativa e criativa, ao invés de uma atitude passiva de absorção do conhecimento (se é que se pode chamar de conhecimento, o que vem pronto e incontroverso). Conteúdos e métodos estão sendo questionados, quanto a sua importância e eficiência, e a própria ciência apresenta dúvidas sobre as suas afirmações tidas como exatas e definitivas.

A sociedade mecanizada resultante da Revolução Industrial, regida por uma base lógica de caráter tecnológico e valorizando em demasia o uso de métodos técnicos, impôs padrões de pensamentos e atitudes ao homem, levando-o a um comportamento racional. Este comportamento racional, ao mesmo tempo em que pode trazer benefícios ao desenvolvimento social, pode também tolher alguns valores importantes ao crescimento pessoal, como a criatividade, a sensibilidade, a auto-estima, o senso crítico e de reflexão, tornando o homem passivo, submetido ao sistema social e incapaz de atuar sobre o mundo. Nas palavras de DIAZ ALVA (1990), “a passividade do homem na sociedade industrial é hoje um dos traços mais característicos e patológicos” (p. 51). A autora explica que a sociedade moderna apagou os valores individuais, pelos princípios da



produtividade máxima, da eficiência e da burocracia que carrega, “desencarnados de toda subjetividade e mecanizando todo o processo. Daqui surgem todas as propostas pedagógicas que passam a inspirar a maior parte dos estudos e iniciativas na área da educação” (DIAZ ALVA, 1990, p. 94). Dentro desta concepção o ensino orientou-se para o aspecto técnico-pedagógico.

O momento atual, porém, apresenta uma reestruturação capitalista, no qual se assiste uma mudança no foco da exploração. Segundo MARTINS (2006) a força de trabalho braçal do sistema capitalista, centrada na racionalização do tempo de trabalho, dá lugar à exploração da força de trabalho intelectual, promovendo alterações no processo didático, especialmente no que tange às novas formas e práticas de interação entre professores e alunos. A autora resgata as características dos principais momentos históricos a partir do final do século XX, com ênfase nos processos didáticos: a dimensão política do ato pedagógico (1985-1988); a organização do trabalho na escola (1989-1993); a produção e a sistematização coletivas de conhecimento (1994-2000) e a ênfase na aprendizagem “aprender a aprender” (2001 até o momento) (p. 98). Esta última prioriza as habilidades específicas, definidas como competências, que procuram responder às demandas do mercado de trabalho<sup>10</sup>. Entende o aluno como sujeito ativo, criativo, produtivo e co-responsável pela construção do seu conhecimento.

Para CARDOSO (1995, p. 30), a visão fragmentada do sistema capitalista atingiu o próprio homem, seus sentimentos e valores, separando razão e sentimento, ciência e ética, utilidade e felicidade, fazendo com que se perdesse a percepção da realidade como um todo. Esta fragmentação atingiu não só o saber que, pela divisão do conhecimento, parece dificultar a compreensão do mundo como um todo, em suas mais variadas e complexas relações, mas também o trabalho, o espaço físico e os grupos sociais, distanciando-se assim o homem da realidade biodiversa da própria natureza. Assim, o progresso científico e tecnológico não impediu as causas da crise

---

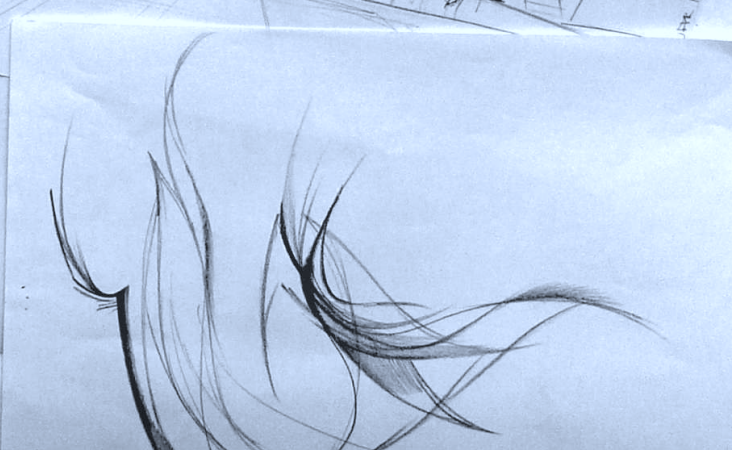
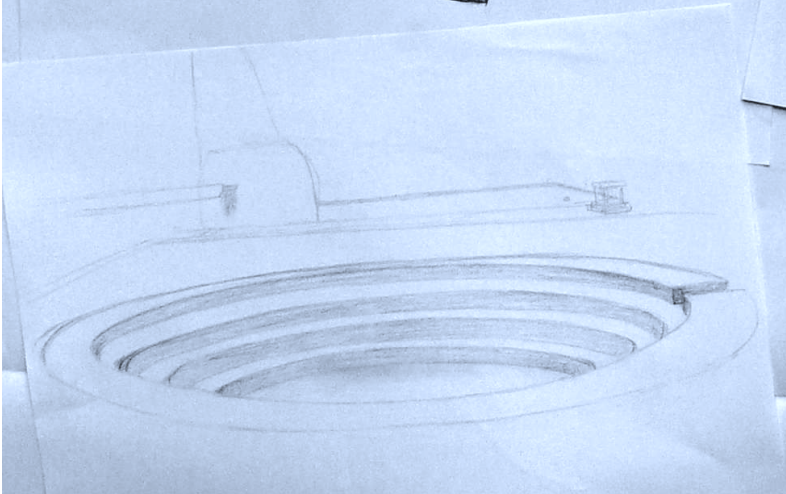
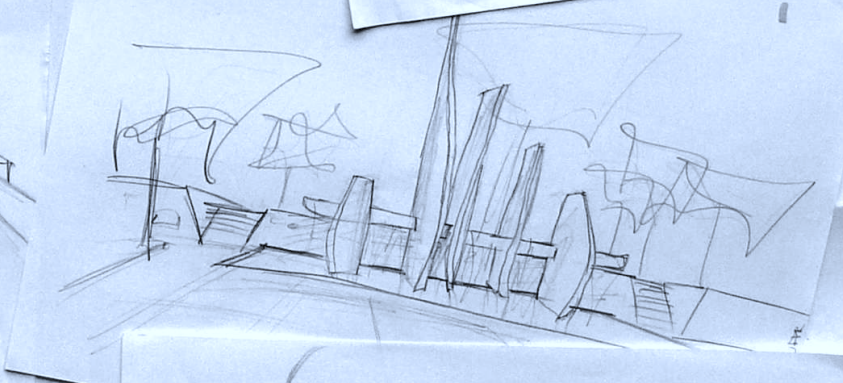
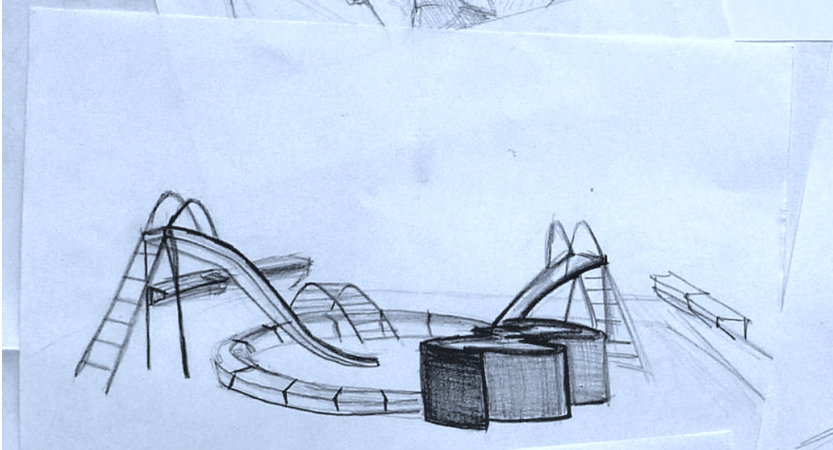
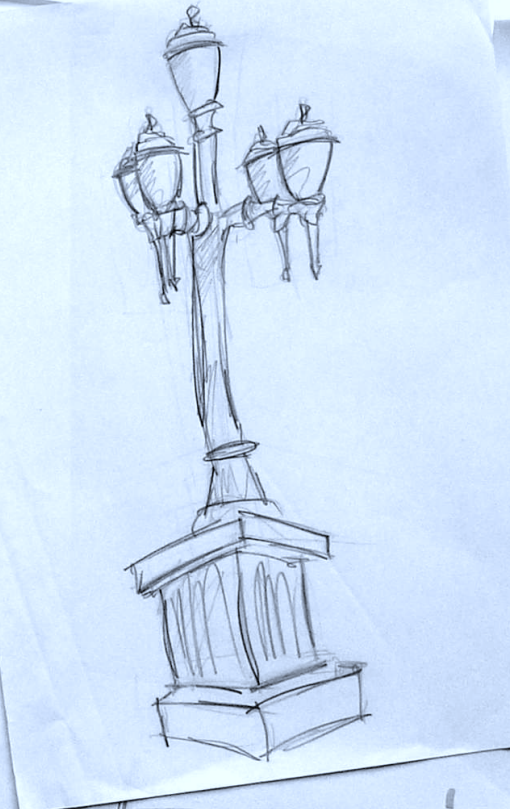
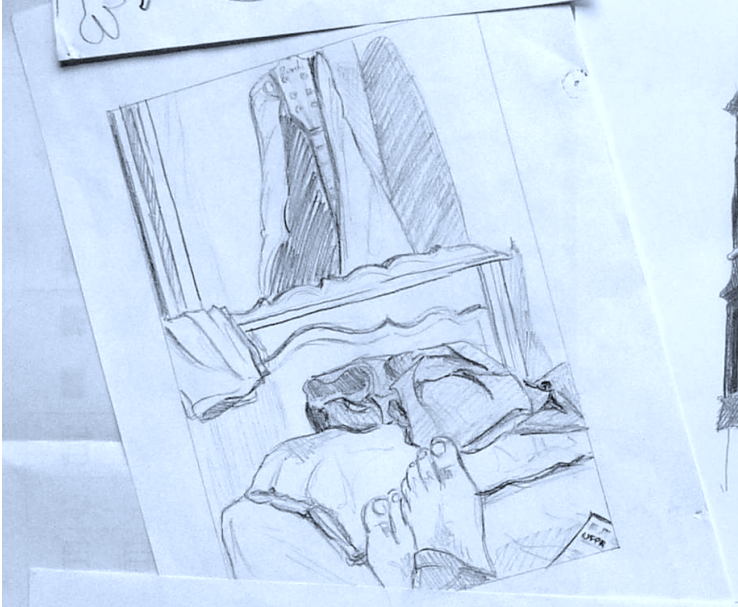
<sup>10</sup> A autora explica que o processo didático do “aprender a aprender” difere da abordagem do movimento da Escola Nova, do final do século XIX e início do século XX.

multidimensional que vivemos. Ao contrário, marcados pela deterioração do meio ambiente, pela competição individualista, pelo consumismo, violência, miséria e fome, entre outros aspectos, estamos mergulhados numa crise que está destruindo o ambiente natural, social e psíquico. São sinais do esgotamento do potencial de um paradigma, a modernidade, que não significou um erro de percurso histórico, mas uma trajetória necessária no processo evolutivo do pensamento humano.

Dessa constatação, iniciou-se uma busca à retomada da percepção da globalidade do real, como em Piaget, Ostrower e Arnheim, de onde surgem, no campo filosófico, psicológico e artístico, conceitos envolvendo inteligência emocional, conhecimento sensível, criatividade, ciências do humano, prática reflexiva, entre outros, que procuram entender o saber como uma extensão para além dos limites restritos do quantificável ou do conhecimento articulável.

Os autores citados acima valorizam os saberes construídos tanto através dos aspectos cognitivos da aprendizagem como também dos sentidos e da afetividade e, de forma direta ou indireta, atuam em novas propostas educacionais. O desenvolvimento dos valores humanos, como a sensibilidade, a criatividade e a intuição podem, neste sentido, colaborar com uma formação integral, na sua capacidade de pensar, de interrogar, de criticar e de refletir.







### **3 A PERCEPÇÃO VISUAL DE OBJETOS E SUA REPRESENTAÇÃO**

#### **3.1 PRIMEIRA PARTE: A GÊNESE DAS NOÇÕES ESPACIAIS**

Na busca das respostas relacionadas ao mecanismo da inteligência e da construção do conhecimento, PIAGET e INHELDER (1981) estudaram, dentre outros, o problema do espaço. O tema do espaço e de sua natureza é considerado, neste trabalho, como um dos pontos essenciais, uma vez que o desenho, bem como o olhar, a concepção e a produção do arquiteto têm no espaço o seu foco principal. Com base nisto, entende-se que a compreensão da gênese das noções espaciais esclarece muitas incertezas em relação ao ensino e aprendizado do desenho. Entender como o aluno constrói seu conhecimento no momento de representar ou imaginar através do desenho, e assim poder ajudá-lo, faz da ação docente uma atitude, minimamente, mais completa e segura, na medida em que a construção do conhecimento geométrico pelo sujeito, no entendimento da Epistemologia Genética, pressupõe ação e representação.

A geometria, ramo da matemática que estuda as formas, tanto planas quanto espaciais (sólidos, superfícies, linhas e pontos), e as relações entre as suas propriedades<sup>1</sup>, está apoiada sobre alguns axiomas, postulados, definições, teoremas e corolários. Segundo MACHADO (1976), os primeiros conhecimentos de natureza geométrica derivam de resultados empíricos relacionados às medições de terras, construções arquitetônicas, determinações de áreas ou volumes (Antigo Egito) ou aos cálculos astronômicos para fixação de calendários (Babilônia). No entanto, apenas por volta do séc. III a.C., a Geometria recebeu uma notável sistematização nos trabalhos do grego Euclides e tornou-se um modelo de organização do conhecimento para quase todas as

---

<sup>1</sup> A Geometria, como ciência, investiga as formas e as dimensões dos seres matemáticos e estuda as propriedades de um conjunto de elementos que são invariantes sob determinados grupos de transformações. Divide-se em vários ramos: geometria analítica, descritiva, diferencial, elementar, euclidiana, não-euclidiana, plana, projetiva, riemanniana, sólida, etc. (FERREIRA, 2004).

áreas, a exemplo da Mecânica de Newton, e da Ética de Spinoza<sup>2</sup>, ambos no séc. XVII. Em seu pioneirismo, explica o autor, “Euclides teve o inequívoco mérito de evidenciar uma aproximação entre as questões geométricas e questões lingüísticas, antecipando em forma rudimentar temas que só muito mais tarde seriam devidamente examinados, no estudo das propriedades dos sistemas formais” (p. 49).

Para a compreensão da gênese das noções espaciais, são evidenciados neste capítulo, dentre os vários ramos da Geometria, a topológica, a euclidiana e a projetiva. A topologia é o estudo das propriedades das figuras, que são invariantes nas transformações biunívocas e bicontínuas. Um exemplo simples para a transformação topológica consiste numa bola que, ao ser amassada (sofrer uma depressão), conserva-se a mesma em seu interior e exterior. A geometria euclidiana é aquela na qual se investigam as propriedades dos elementos geométricos em um espaço euclidiano, ou seja, é o estudo das propriedades das figuras que se mantêm invariantes em um deslocamento no espaço, conservando suas distâncias e seus ângulos. Por fim, a geometria projetiva investiga as propriedades das configurações invariantes sob a operação de projeção; isto significa que estuda as propriedades das figuras que, traçadas em um plano e projetadas a partir de uma fonte puntiforme, continuam invariantes. São, por exemplo, as noções de perspectiva e projeção de sombras, amplamente utilizadas na representação em arquitetura.

### **3.1.1 RELAÇÕES ESPACIAIS TOPOLÓGICAS ELEMENTARES**

As pesquisas, desenvolvidas por PIAGET e INHELDER (1981), relacionadas à natureza das noções espaciais no desenvolvimento da criança demonstram que, antes de qualquer organização projetiva ou euclidiana do espaço, ela começa por construir e

---

<sup>2</sup> Ethics in Ordine Geometrico Demonstrata, escrito em 1662-75, primeira edição em 1677 (MACHADO, 1976).

utilizar as noções topológicas, que são as relações de vizinhança e de separação, a ordem, o envolvimento e o contínuo<sup>3</sup>.

Esta tese contradiz a idéia, da maioria dos tratados elementares de geometria, de que as noções espaciais repousam em intuições projetivas (perspectivas) ou euclidianas, aquelas que compreendem as retas, os ângulos, os quadrados e círculos, as medidas, etc. Imaginava-se que a percepção se utilizava, desde a origem, tanto dos sistemas de coordenadas (relações de verticalidade e horizontalidade) como das relações métricas de tamanhos e distâncias. Estas são, em realidade, muito complexas e completadas não antes dos oito ou nove anos de idade.

Assim, contradizendo este pensamento equivocado, que resulta na convicção de que a representação figurada e a intuição geométrica se limitam a anotar a construção sensório-motriz prévia, PIAGET e INHELDER (1981) demonstram que “a percepção do espaço comporta uma construção progressiva e não é dada inteiramente desde os inícios da evolução mental” (p. 20). Para isso, os autores explicam que esta construção progressiva se dá em dois planos bem distintos: o plano perceptivo ou sensório-motor e o plano representativo ou intelectual<sup>4</sup>, e enumera cinco relações espaciais de percepção elementar, que antecedem e constituem a base para qualquer relação na percepção de constância da forma e da grandeza. O plano representativo é posterior ao perceptivo, coincidindo com o plano da imagem, do pensamento intuitivo e da aparição da linguagem, por volta dos quinze meses. A representação reconstrói o espaço a partir das intuições mais elementares, tais como aquelas que dizem respeito às relações topológicas descritas a seguir.

---

<sup>3</sup> Na teoria piagetiana, a construção das noções espaciais ligam-se aos fatores de desenvolvimento das estruturas mentais que, segundo BARDUCHI (2008), são: a maturação do organismo (estimulada pelo contato com meio ambiente e surgimento de estruturas mentais), o contato das pessoas com o ambiente físico (experiência física com objetos) e social (experiência de relacionamento humano), e a equilibração majorante (organização das estruturas cognitivas). Fonte: [www.unipinhal.edu.br/movimentopercepcao](http://www.unipinhal.edu.br/movimentopercepcao)

<sup>4</sup> No livro *A psicologia da criança* (2001), os autores explicam que para compreender o desenvolvimento da criança, cumpre examinar a evolução das suas percepções. Esta constitui um caso particular das atividades sensório-motoras, e depende do aspecto figurativo do conhecimento do real, ao passo que a ação, em seu conjunto, é essencialmente operativa e transforma o real.

A relação de vizinhança exprime o caráter mais fundamental das ações constitutivas do espaço. Significa a proximidade dos elementos percebidos num mesmo campo. “Uma estrutura espacial é essencialmente formada de partes vizinhas, porque a ação que engendra o espaço apóia-se no objeto como tal e consiste em construir ou reconstruir suas partes pouco a pouco, isto é, precisamente em função da vizinhança” (PIAGET, 1981, p. 96). A função da proximidade, porém, evolui com a idade. Quanto menor a criança maior a importância deste fator em relação aos outros, como a semelhança e a simetria, por exemplo.

A separação é a segunda relação espacial elementar, que consiste na dissociação dos elementos ou, ao menos, na possibilidade de distingui-los. Quanto mais analítica é a percepção, mais determinadas são as relações de separação. Portanto, assim como a proximidade, evolui com a idade.

A noção de ordem ou de sucessão espacial constitui uma terceira intuição topológica fundamental. Ela não resulta de uma simples abstração a partir do objeto, mas é a coordenação crescente das ações que constituem em seguir, deslocar (transportar mentalmente) e recolocar aos poucos, que a ordem é abstraída. Neste sentido a ordem é o produto de uma reconstrução do objeto por meio das ações ordenadas e não uma qualidade extraída do objeto como tal, cuja ordem física é reconstituída graças a uma acomodação dessas ações, que são a fonte da ordem geométrica.

A quarta relação é chamada de circunscrição ou envoltório. No plano bidimensional, significa um elemento rodeado pelos outros. Na terceira dimensão é dada no sentido de interioridade, como um objeto no interior de uma caixa. Segundo as provas realizadas por PIAGET (1981) com crianças de até um ano, conclui-se que a relação de circunscrição encontra-se em um nível de maior complexidade, podendo ser confundida com absorção ou incorporação de um objeto pelo outro, principalmente com referência ao espaço tridimensional.

A relação de continuidade é dada como a síntese das anteriores, uma vez que possibilita a conciliação entre as relações de vizinhança e de separação, de ordem e de

envolvimento. Ela demarca o início do pensamento formal ou hipotético-dedutivo, isto é, o sistema de operações de segundo grau das proposições abstratas, por volta dos onze ou doze anos. Esse nível proporciona ultrapassar a noção de divisão de uma reta de pontos perceptíveis para a noção do infinito ou ilimitado, assim como sendo pontos invisíveis e puramente hipotéticos, mas dedutíveis e componíveis em pensamento, de modo ilimitado.

Com a análise de inúmeras provas realizadas com crianças de uma faixa etária compreendendo poucos meses até aproximadamente doze anos, o autor demonstrou e concluiu que a constância perceptiva das formas e das grandezas não é imediata nos primeiros meses e independente da idade, mas comporta, portanto, uma construção progressiva da evolução mental.

### **3.1.2 O ESPAÇO PROJETIVO**

A diferença essencial entre as relações topológicas e as projetivas e euclidianas prende-se ao modo de coordenação das figuras entre si, ou seja, à construção de sistemas de conjunto, como um jogo de perspectivas (projetivas) ou eixos de coordenadas (euclidianas). Por não se coordenarem entre si, as topológicas são relações psicologicamente elementares, uma vez que são interiores a cada figura, exprimindo características intrínsecas, independentes de um todo estruturado por uma mesma coordenação espacial.

As estruturas projetivas e euclidianas são mais complexas e de elaboração mais tardia do que as topológicas porque situam os objetos e suas configurações uns em relação aos outros, segundo sistemas de coordenadas que dependem de certos eixos.

A reta constitui a manifestação mais simples de uma organização de conjunto segundo um sistema, seja dos pontos de vista projetivos da perspectiva, seja das coordenadas de eixos. Esta é a diferença entre a reta, única forma que se conserva no curso das mudanças perspectivas, e a linha, pois esta pode ser considerada topologicamente como um elemento em si, independente de um sistema de coordenadas.



A reprodução de uma reta, ou seja, sua construção ou reconstrução é posterior à reprodução de figuras de aparência até mais complexas, mas que compreendem algumas relações topológicas de fechamento, envolvimento e encobrimento. A reta projetiva, por exemplo, é uma linha topológica com seus caracteres de ordem de sucessão.

Há duas formas de representação espacial: a intuitiva, como imitação interior (imagem mental) de dados percebidos, e aquela que se funda sobre as operações e se constrói por meio de um processo de interiorização de ações, que modificam a percepção. A reta representativa difere da reta perceptiva pela tomada de consciência do papel dos pontos de vista. Essa diferenciação dos pontos de vista torna-se suficiente por volta dos sete anos de idade, quando a criança consegue, por exemplo, realizar operações espontâneas de alinhamento de objetos, na representação, sem se deixar influenciar pelo fundo perceptivo, como as bordas de uma folha de papel.

### **3.1.2.1 A representação em perspectiva**

As dificuldades de representação de um objeto em perspectiva encontram-se também na diferença essencial entre a percepção e a representação. Ver um objeto segundo uma perspectiva significa olhá-lo de certo ponto de vista. Olhá-lo numa outra perspectiva significa estar posicionado em outro local e ter outro ponto de vista. O objeto permanece o mesmo, independente dos pontos de vista, mas a forma resultante da nossa percepção em relação ao objeto altera-se, possibilitando, por exemplo, que um quadrado tenha a forma de trapézio em determinado ponto de vista. Assim explica PIAGET (1981) ao referir-se em média às crianças menores de sete anos:

É por ausência de uma tomada de consciência ou de uma diferenciação representativa dos pontos de vista que a perspectiva não é representável por tais sujeitos e é por isso que eles se prendem ao objeto, ao qual emprestam uma espécie de pseudoconstância da forma em virtude desse mecanismo corrente, segundo o qual a inconsciência do ponto de vista subjetivo (ignorância própria do egocentrismo) engendra falsos absolutos (1981, p. 192).

Efetivamente, a descoberta da perspectiva se deve a um início de diferenciação e de coordenação dos pontos de vista, ou seja, da tomada de consciência da relação do objeto ao ponto de vista do sujeito, o que permite ao objeto permanecer indiferente em si mesmo. A criança que ainda não consegue representar o objeto tal como ela o vê, como em perspectiva oblíqua ou de “ponta”, deixa-o imutável numa espécie de falso absoluto rígido por não possuir um sistema de operações intelectuais que permita construir uma representação correspondente à sua percepção.

Da mesma forma que a criança, em determinado estágio intelectual, não consegue representar um objeto tal como o vê, também não é capaz de representar em perspectiva senão aquilo que está observando, segundo seu ponto de vista próprio. Quando se solicita a uma criança, menor de sete anos, que represente o que seu amigo está observando, de outro ponto de vista, ela representará o que ela mesma vê: não percebe outra possibilidade de representação. Isto ocorre pela falta de uma coordenação de conjunto, significando que “é somente quando consegue reconstituir o ponto de vista dos outros observadores que a criança descobre o seu próprio e por isso a descoberta da perspectiva é tão difícil de realizar, no caso da relação entre os objetos e o sujeito quanto entre os mesmos objetos e o outro” (p. 256). Na realidade, então, a criança nem se dá conta que se trata de um ponto de vista próprio, sendo assim a sua observação apenas uma intuição ilegítimamente centrada, nada tendo de representação perspectiva.

A construção das relações projetivas elementares supõe, então, uma coordenação dos conjuntos dos pontos de vista, pois um ponto de vista jamais poderia existir em estado isolado, assim como no domínio do espaço euclidiano, no qual toda relação de medidas e distâncias são submissas a um sistema de conjunto de coordenadas. Esta é a primeira grande diferença entre o espaço projetivo e as relações topológicas. A segunda refere-se à maneira pela qual as operações intelectuais se integram aos dados perceptivos: no sistema de relações projetivas ou de pontos de vista de uma perspectiva as operações consistem na coordenação de dados perceptivos, segundo relações de reciprocidade. Isto porque cada percepção é relativa a uma única perspectiva e nenhuma

engloba a totalidade dos aspectos. Esta totalidade só é acessível por meio de um ato de inteligência, que liga entre si todas as percepções. A natureza espacial é constituída pelas operações que permitem ligar uma perspectiva às outras, ou seja, ligar uma percepção ao conjunto das percepções possíveis.

### 3.1.3 CONCLUSÃO

Para a compreensão do processo de representação de uma imagem, seja ela mental ou concreta, e tendo como objetivo o ensino do desenho artístico no Curso de Arquitetura e Urbanismo, os estudos realizados por PIAGET e INHELDER (1981), sobre o desenvolvimento das noções espaciais, orientaram-nos às conclusões a seguir:

A intuição é considerada a inteligência elementar do espaço, não é uma leitura das propriedades dos objetos, mas uma ação exercida sobre eles, que se supera gradualmente até constituir esquemas operatórios. Estes são suscetíveis de serem formalizados e de funcionarem dedutivamente por si mesmos. Assim é a intuição geométrica, essencialmente ativa, constituída de ações virtuais, que caracteriza a atividade do desenho, no momento em que o aluno representa perspectivas, projeta sombras, rebate planos em projeções ortogonais, analisa proporções das formas, altera escala, insere a figura humana no plano pictórico, etc. Mas não é o resultado de uma ação, como simples imaginação de um dado exterior, mas como uma ação verdadeiramente interiorizada<sup>5</sup>.

A percepção depende de contato direto com o objeto, já a representação da imagem pode ocorrer em sua ausência. O espaço perceptivo ou sensório-motor, dessa forma, é construído antecipadamente ao representativo ou intelectual. As relações topológicas (vizinhança, separação, ordem, envolvimento e continuidade) são elementares

---

<sup>5</sup> “Operação, para Piaget, é a ação interiorizada, reversível. A possibilidade de operar sobre objetos e/ou idéias não é dada a priori ao sujeito, não está nos objetos, nem é ensinado, mas depende de uma construção, mediante a interação, na qual o sujeito é artífice de suas próprias estruturas mentais” (BAIBICH-FARIA, 2008, em orientação de tese).

nesse processo perceptivo e, além de anteceder, são a base para qualquer relação na percepção de constância da forma e da grandeza.

A partir disso, desenvolvem-se as relações projetivas e euclidianas, cuja diferença essencial para as topológicas encontra-se no modo de coordenação das figuras entre si, ou seja, na construção de sistemas de conjunto. Estas são verificadas no jogo de perspectivas (projetivas) com seus pontos de fuga, relacionados ao sistema visual do observador, ou eixos de coordenadas (euclidianas) quando da abstração de dimensões e proporções dos objetos. Por não se coordenarem entre si, as topológicas são relações psicologicamente elementares, uma vez que são interiores a cada figura, desconsiderando o todo estruturado de uma coordenação espacial.

Todos estes estudos da teoria piagetiana, relativos à representação do espaço, demonstram que:

Nenhuma aquisição é possível a não ser por assimilação a esquemas prévios, e, do mesmo modo que a criança desenha bem antes de receber lições de desenho, ela também constrói, no curso de suas atividades diversas, um conjunto das noções relacionadas às coordenadas, às perspectivas e às semelhanças e proporções, que lhe permitem cristalizar, numa certa idade, esse sistema de operações efetivas ao redor de elementos novos introduzidos em seu espírito pelo ensino (PIAGET e INHELDER, 1981, p. 466).

Esta afirmação, de caráter teórico-epistemológico, corrobora o entendimento desta pesquisa de que o ensino de desenho na formação do arquiteto e urbanista, bem como em áreas afins, mesmo tendo um caráter de fundamentação básica, já carrega em si uma bagagem de conhecimento imprescindível aos novos elementos do ensino, que se inicia nos primeiros dias de vida, através do plano perceptivo ou sensório-motor, e se constitui de uma incessante construção em direção ao plano representativo ou intelectual, uma vez que encontre, para isso, “terra fértil” ao seu desenvolvimento.

## **3.2 SEGUNDA PARTE - ATIVIDADE DIDÁTICA DE DESENHO DE REPRESENTAÇÃO DE VISTAS ORTOGONAIS, FUNDAMENTADA NA TEORIA PIAGETIANA**

### **3.2.1 INTRODUÇÃO**

Para compreender o processo da construção do conhecimento, relacionado às noções do espaço, foi realizada uma atividade didática<sup>6</sup>, que tem como fundamento o livro “A REPRESENTAÇÃO DO ESPAÇO NA CRIANÇA”, de Jean Piaget e Bärbel Inhelder, e propõe a aplicação de uma prova de percepção visual de objetos tridimensionais, com alunos do ensino médio e superior, numa faixa etária de 15 até 28 anos.

Essa prova abarca, de forma geral, as noções do Espaço Projetivo e sua passagem ao Espaço Euclidiano. Apesar de não replicar exatamente os mesmos exercícios relatados no livro, adequadas a uma faixa etária inferior à do nosso grupo, ocupa-se de algumas noções específicas dos temas abordados, principalmente aquelas relativas à construção das retas projetivas, a perspectiva e o relacionamento das perspectivas, inerentes à atividade do desenho. Assim, os exercícios escolhidos provêm de um teste de percepção visual do livro “DESENHO ARQUITETÔNICO” de MONTENEGRO (2003), adequando-se à faixa etária de interesse.

### **3.2.2 OS SUJEITOS AVALIADOS**

Ensino Médio: 6 alunos entre 15 e 18 anos, do Colégio Estadual São Cristóvão, de ensino público, da cidade de São José dos Pinhais, Paraná.

---

<sup>6</sup> Atividade realizada juntamente com Elen Andréa Janzen e Fábio Stangue na disciplina *A Psicogênese das Noções Espaciais*, no Curso de Pós-Graduação em Educação da UFPR, ministrada pela professora Dra. Maria Lúcia Faria Moro, em 2007.

Ensino Superior: 5 alunos entre 20 e 28 anos, do 2º ano do Curso de Licenciatura em Matemática da Universidade Federal do Paraná, Curitiba.

Ensino Superior: 6 alunos entre 18 e 28 anos, do 1º ano do Curso de Arquitetura e Urbanismo da Universidade Federal do Paraná, Curitiba.

### **3.2.3 A PROVA E A METODOLOGIA APLICADA**

A prova, anexada no final deste trabalho, foi composta por 12 exercícios de percepção e representação de vistas ortogonais, divididos em quatro grupos de dificuldade crescente:

1º grupo (1, 2, 3): dada a vista superior, frontal e lateral de um objeto, pede-se a alternativa correta da sua representação em perspectiva, entre quatro opções dadas;

2º grupo (4, 5, 6): dada a representação em perspectiva de um objeto, pede-se a alternativa correta de um grupo de projeções ortogonais (vistas superior, frontal e lateral) relativas a ele, entre três opções dadas;

3º grupo (7, 8, 9): dada a representação em perspectiva de um objeto simples, pede-se o desenho das projeções ortogonais (vistas superior, frontal e uma das laterais);

4º grupo (10, 11, 12): dadas as vistas superior e frontal de um objeto mais complexo, pede-se o desenho da vista lateral direita.

A prova, portanto, compreende tanto as estruturas projetivas como as euclidianas. Perceber um objeto tridimensional e representá-lo em projeções ortogonais significa compreendê-lo simultaneamente segundo um sistema de conjunto de pontos de vistas e sistemas de coordenadas, que possibilitam a solução de medidas e proporções dos elementos que compõem o objeto.

Nos exercícios propostos, os sujeitos experimentam a transposição, ou seja, o reconhecimento perceptivo das formas semelhantes no momento em que percebem o objeto representado tridimensionalmente e precisam representá-lo em duas dimensões

(projeções ortogonais) ou vice-versa. As relações de conjunto entre as noções projetivas e as noções euclidianas ocorrem quase que simultaneamente e de forma dialética, completando-se na percepção do todo, isto é, a coordenação de pontos de vista (dada pela perspectiva de um objeto) e o sistema de coordenadas (estruturado em suas projeções ortogonais - vistas frontal, lateral e superior) ocorrem um em relação ao outro, complementando-se na ação da atividade perceptiva.

Esta atividade não traduz somente a percepção do objeto por um simples julgamento; quando o sujeito alcança a solução correta do exercício, ele exerce, numa construção intelectual, um ato de inteligência suscetível de variações no significado, cada vez maiores com a idade e com as experiências que teve oportunidade de vivenciar.

Buscando corresponder ao método das provas aplicadas no livro, optou-se por uma pesquisa qualitativa, de observação e como participantes diretos. Os sujeitos foram avaliados individualmente. Da primeira à sexta tarefa, o sujeito deveria optar por uma resposta entre quatro alternativas. Apesar das tarefas terem o mesmo caráter de percepção de um objeto tridimensional, cada uma delas continha alguma especificidade relacionada às medidas, proporções ou simetrias. Ao final de cada uma destas tarefas, perguntou-se o porquê da escolha de determinada opção, com o intuito de se compreender a construção da noção do espaço neste caso particular de representação do objeto. O diálogo foi gravado e transcrito. Da sétima à nona tarefa o sujeito tinha como objetivo representar, com o desenho de projeções ortogonais, aquilo que compreendeu de um objeto representado em três dimensões (perspectiva). Da décima a décima segunda ele deveria desenhar a vista lateral direita de um objeto representado por duas vistas ortogonais, a superior e a frontal. Percebe-se, neste último grupo de tarefas, uma margem de acertos bem inferior aos grupos anteriores; a dificuldade em representar corretamente foi maior. A partir da sétima tarefa, analisou-se apenas o desenho, sem comentários ou perguntas.

Após a aplicação da prova, puderam-se avaliar individualmente as produções e interpretações dos sujeitos, por meio dos desenhos e comentários, e também tecer relações e comparações, primeiramente entre os dois grupos não habituados a este tipo de desenho

(alunos do Ensino Médio e Ensino Superior de Matemática), e depois com o grupo dos alunos do Ensino Superior de Arquitetura. A análise da prova contempla cada tarefa, que se denomina desenho 1, 2, 3, etc. Apenas o último conjunto de desenhos foi analisado como um todo, por ter revelado grande dificuldade de representação.

### **3.2.4 ANÁLISE DAS PROVAS <sup>7</sup>**

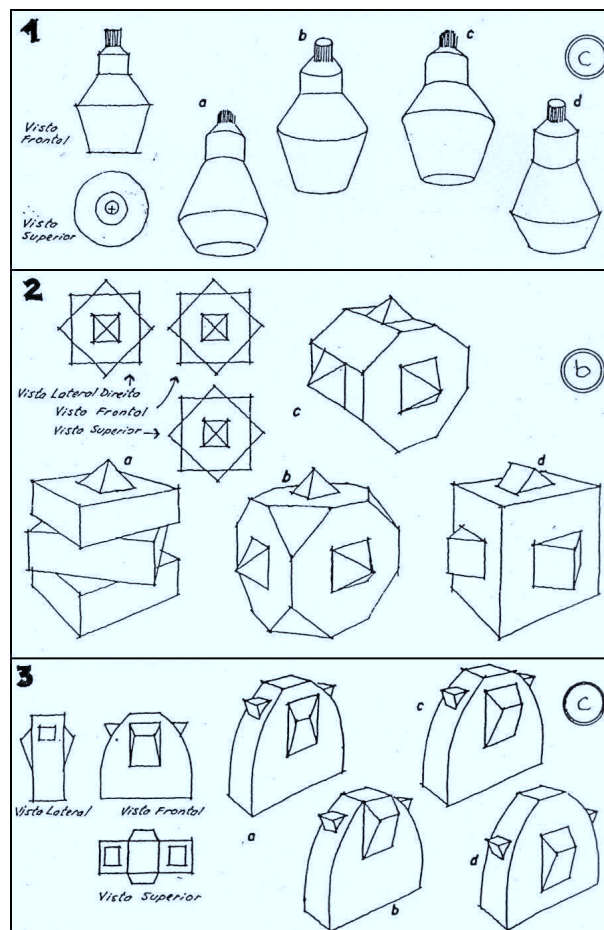
#### Desenhos 1 a 3 (Fig. 3.1)

A partir das vistas superior, frontal e lateral de um objeto, o aluno deveria indicar a alternativa correta da sua representação em perspectiva, considerando quatro opções dadas. Para a maioria dos alunos as duas primeiras tarefas (desenhos 1 e 2) pareceram “aquecer” a capacidade de percepção da prova, pois numericamente as tarefas posteriores (desenhos 3 a 6) obtiveram mais acertos.

---

<sup>7</sup> Todas as provas realizadas pelos alunos encontram-se, em sua íntegra, em anexo, no final do trabalho. Os comentários dos alunos, no momento do diálogo com o pesquisador, foram transcritos, neste texto, em itálico.





**Fig. 3.1 Prova de percepção e representação – Tarefas 1 a 3**

Fonte: MONTENEGRO, 2003

Desenho 1- Ensino Médio – Para os alunos do Ensino Médio, um dos elementos que possibilitaram a comparação entre os desenhos, e levaram ao resultado correto, encontra-se na forma da base do objeto, como para o LUC (16 anos), que optou pela resposta “c”, excluindo as outras: *essa parte é menor do que esta, acho que encaixa melhor aqui, essa visão é frontal, tem uma parte no desenho “a” que está maior...* e também para o AND (17 anos), que analisou as proporções, até encontrar a mais parecida: *fui “tipo assim” pelo formato, é que são quase iguais e cabe bem essa diferença e achei a vista frontal e superior.* LAR (18 anos) explicou de forma mais minuciosa: *porque vendo pela vista frontal parece que a parte de baixo dele é a figura maior e como tá indicado pra cima a visão é mais cheia da “a” e dá a entender que é mais “gordo”, e o círculo é maior e por*

*estar de lado parece também mais gordinho. Então é a “c” (correto).* Foi bem coerente na resposta. Assim como os anteriores, conseguiu encontrar o elemento que determina a diferença: altura da base do objeto. Ao contrário, os alunos que erraram a resposta analisaram alguns elementos do desenho que, por si, não indicam a relação dos pontos de vista. Assim BIA (16 anos) se equivocou ao analisar apenas a “tampa” do objeto: *por essa parte aqui eu imaginei que essa fosse a tampa, no caso, a menor, e essa é a mais gordinha.* JON (16 anos) analisou várias possibilidades, mas algumas de forma equivocada. A linha reta da projeção, por exemplo, não foi compreendida como uma circunferência: *acho que é a “a” (errado) porque na “b” tem a parte que a gente não vê (redondo) e na “c” tem essa linha em baixo que é reta e aparece oval.* Neste caso o aluno não compreende que, dependendo do ponto de vista, a circunferência (ou o círculo) pode ser percebida e representada como uma linha. Em todas as tarefas que pediam essa mesma solução de representar uma circunferência ortogonalmente e “de topo”, ele cometeu o mesmo erro, curvando a linha. Mas se tratando de planos retos, como quadrado ou retângulo, ele desenhou corretamente. Isto não significa, como explica PIAGET (p. 179), que este aluno não percebe corretamente o objeto, mas que, para sua correta representação, é necessária a interiorização das ações que modificam a percepção e que essa interiorização é fundada numa organização progressiva, que conduz o aluno à formação das operações. Teoricamente, este aluno deveria ter sido capaz de resolver o problema, uma vez que já tem a noção da reta projetiva, pela conduta da mirada com os elementos retilíneos. Mas faltou-lhe, provavelmente, a vivência dessa experiência em particular e a acomodação das novas informações, necessárias à sua interiorização e construção do conhecimento.

Desenho 1 - Ensino Superior<sup>8</sup> - Se olharmos para o grupo de alunos do ensino superior, o elemento chave de distinção também foi a altura da parte inferior do objeto; isto apareceu

---

<sup>8</sup> Esta análise refere-se ao Curso de Licenciatura em Matemática. O Curso de Arquitetura foi analisado posteriormente.

em todas as respostas. ALE (21 anos) explica que escolheu a letra “c” *porque a letra “d” é muito..., essa parte aqui ela está muito mais pra baixo, acho que a proporção, a dimensão dela estaria mais certa aqui, na “c”*. Assim também LEO (21 anos) afirma que *olhando aqui a vista frontal, essa parte de baixo parece um pouco mais alongada, a “d” está muito curtinha; (...) mesma coisa a “a”, que está bem alongada. Então pra mim parece a “c” mesmo*. DAN (28 anos) diz que é a letra “c” *porque mantém a distância das linhas. A “a” e a “d” estão muito baixas*. O mesmo aparece na resposta de MAR (24 anos), *por causa da altura, a “a” e a “d” são muito baixas, aparentemente*. Entretanto, mesmo fazendo essa distinção, MAR erra a resposta, pois escolhe a letra “b” e sequer considera a letra “c” que é a correta. EMA (20 anos) também busca distinção entre as alturas do objeto, mas parece que ainda não incorporou o fato de que uma circunferência, em uma vista frontal, se torna um segmento de reta. Ela afirma que escolhe a letra “b” *porque ela vista frontalmente, ela e a “c” tem esse risco aqui no meio – os outros estão muito baixos; na “c” tem essa curvatura em baixo, que teria que aparecer na vista frontal*. Nos desenhos seguintes ela comete este mesmo erro, desenhando um cilindro em vista lateral arredondado em cima, o que mostra que ela, assim como JON (16 anos) do Ensino Médio, ainda não incorporou completamente a representação correta do objeto, embora já o perceba de forma correta.

Desenho 2 – Ensino Médio – Para o primeiro grupo, esta tarefa difere das outras porque o objeto contém três vistas iguais (superior, frontal e lateral). Juntando este dado ao fato do menor elemento ter formato piramidal, seria suficiente para que se solucionasse o problema. Porém, alguns alunos se equivocaram, como JON (16 anos): *é a “c” porque a letra “a” tem coisas que não são, assim como a “d” e a “b” que talvez não encaixe*. Semelhante à tarefa 1, ele demonstrou não ter conseguido perceber o objeto em todas as suas relações, mesmo consciente da semelhança dos lados que o compõem. LAR (18 anos) também errou no início, apontando a alternativa “a”: *foi por eliminatória, porque como “d” ele é quadrado, mas a “b” parece um círculo e a “c” na coisa mais retangular e*

*também pelo encaixe fazendo todas daria “a”. fiquei em dúvida sobre essas duas... não, não, não, essa aqui são 3 entradas e aqui... (hesita) aqui não tem as formas, mas são lados iguais, e pelo lado igual é “b”! Ele tem forma de retângulo... acho que é “b”.* Iniciou erroneamente e demonstrou insegurança, não tinha certeza, sugeriu-se que pensasse mais um pouco. Durante sua explicação percebeu o erro e pediu para mudar a opção para “b” (correta). O erro, e a própria explicação sobre seu pensamento, o levou a criar um novo esquema de acomodação, ou seja, uma adaptação para conseguir acomodar uma nova informação. Além da importância do conflito e do erro, para que a nova informação fosse assimilada, percebe-se, neste exemplo, como o conhecimento é internalizado de uma maneira ativa pelo sujeito.

Desenho 2 - Ensino Superior - Para este grupo o fato das três vistas serem iguais parece ter confundido um pouco os alunos. Apenas dois dos cinco alunos acertaram a resposta, e um deles porque mudou no meio ao explicar sua escolha. Segundo DAN (28 anos), ele escolheu a “b” porque *pela lateral direita, a pontinha vai fazer um quadrado com as diagonais, como na “a” e na “d” é diferente não vai ser. De cima, a mesma coisa e de frente também. As três têm que ser iguais.* Pergunto se não poderia ser a “c” ao que responde: *Não, por causa da lateral – não tem estrelinha – não vai fazer uma vista estrelada dos quadrados nos cantos.* Embora tendo um linguajar simples, seu raciocínio se mostrou correto. Já LEO (21 anos), inicialmente acha que é a “c”, mas explicando a razão da escolha, percebe o erro e passa para “b”. Explica que: *Na vista superior, provavelmente é uma pirâmide na frente e em cima. Então a não pode ser a “d”, pois ela tem um prisma aqui. Descartei a “a” porque, mesmo tendo pirâmide em cima, mas na lateral parece mais com prisma. Fiquei com a “b” e a “c”. Só analisando as faces laterais, eu marquei a (c) [... pára e pensa a respeito da escolha...] Não vai ser a “c”, vai ser a “b”. A “c” não vai bater porque não vai aparecer esta parte aqui nos cantos. Na “b” com certeza vai aparecer.* LEO mostra um linguajar mais “matemático” e seu raciocínio o leva a resposta correta. Já os outros alunos acabam se equivocando na

análise, mesmo percebendo as três vistas iguais, não conseguem enxergar o objeto que tenha tais vistas, buscando apenas semelhanças e detalhes que possam vir a ser parte de uma das vistas. Como explica ALE (21 anos) *porque você vendo assim, parece que o quadrado... eles ficam nas diagonais. Você movimenta, aqui (nas outras letras)... já não parece. Essa figura aqui no caso (letra b), o quadrado, tem as diagonais no meio, mas aqui (letra a) não, parece que você movimenta o quadrado, as partes laterais da figura.*

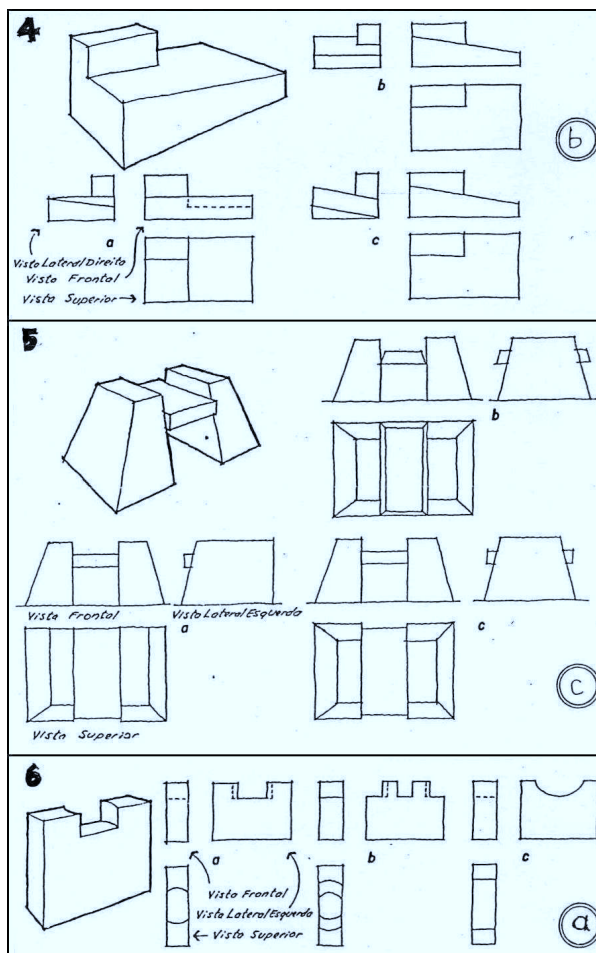
Desenho 3 – Ensino Médio – Nesta tarefa os elementos que direcionam à solução correta são principalmente as abas frontal e lateral. Pelo número de acertos é uma das questões mais fáceis. Mesmo AND (17 anos), que demonstrou ter mais dificuldade entre todos, conseguiu resolvê-la. Porém precisou de um tempo maior de reflexão: *pelos lados que são do mesmo tamanho e pela forma dos lados... antes eu achei que era a “a”... LAR (18 anos) demonstrou uma boa organização na forma de pensar: a “b” não pode ser porque (o elemento) está em cima da figura. A 3 foi mais fácil, porque eu peguei a vista frontal e deu um espaço na boca da figura. Fiquei entre “a” e “c”, mas tirei minha dúvida na visão frontal, no relevo que tem, pois a “a” é mais amassadinha, mas a “c” parece que é a certa. Todas têm uma saidinha aqui e uma do lado, lateralmente olhando. Iniciou pela comparação e eliminação de dois objetos: ele está mais pra cima, na borda, e esse mais para baixo...*

Desenho 3 - Ensino Superior - Como no grupo anterior, o elemento que levou à escolha das repostas dos alunos do Ensino Superior foi a aba frontal. Esta se mostrou uma questão mais fácil, dado o número de acertos (apenas um aluno errou). A maioria acabou escolhendo a resposta por eliminação das erradas. Percebendo a distância da aba frontal, logo eliminam a “b” e a “d”. Segundo EMA (20 anos) na vista frontal *ele tem uma distancia pequena; na “a” ele está grudado e neste “d” a distância está muito grande.* Assim também outros usam do mesmo argumento para excluir a letra “b” e a “d”, como LEO (21 anos) afirma que *a “b” está descartada porque existe uma distância aqui na*

*parte frontal, como na “b” não tem, então não é. A “d” descartei porque a distância está muito longa, na vista está mais curta. Quando fica a dúvida entra a “a” e “c”, apenas ALE erra: no caso eu acho que é a “a” porque na vista frontal este desenho (do detalhe na frente) parece mais com o objeto do que na letra “c”. Ela busca a semelhança da perspectiva ao invés da representação da aba.*

#### Desenhos 4 a 6 (Fig. 3.2)

Este grupo de desenhos revelou ter o mesmo grau de dificuldade do primeiro, pois a tarefa consiste exatamente no processo inverso de percepção do objeto. Enquanto que no primeiro grupo o aluno opta pela perspectiva de um objeto, neste segundo grupo ele opta pelas projeções ortogonais (vista superior, frontal e lateral), sempre entre três alternativas dadas.



**Fig. 3.2 Prova de percepção e representação – Tarefas 4 a 6**  
 Fonte: MONTENEGRO, 2003

Desenho 4 – Ensino Médio - O desenho 4 foi compreendido com bastante facilidade, a forma é relativamente simples. JON (16 anos) explicou: *é “b” porque “a” está cortada inteira (vista superior), não dá, e na “c” que não está reto (vista lateral), deve ser horizontal*. Analisou perfeitamente, com atenção aos detalhes. O único aluno que não acertou esta tarefa foi AND (17 anos), que demonstrou dificuldade de um modo geral, e que respondeu normalmente de forma insegura: *é a “c” porque eu fui analisando os lados e pelo tamanho e forma, e vi como ia se encaixando aqui... eu achei que era a mais parecida...* ele precisou de mais tempo para refletir, e mesmo assim demonstrou não ter suficiente noção das relações espaciais para este fim.

Desenho 4 – Ensino Superior – Alguns alunos continuaram apresentando certa dificuldade em compreender as vistas, mesmo sendo a atividade apenas o inverso das anteriores, isto é, buscar as vistas de um objeto apresentado em perspectiva. Para ALE (21 anos), foi necessário lembrá-lo que o objeto estava representado em perspectiva, pois percebeu-se sua dificuldade em compreender as vistas. No entanto, parece que não foi o suficiente para que acertasse a resposta. Ele afirma ser a letra “c” *pela vista frontal, porque aqui ela está decaindo, no caso já eliminaria a “a” porque ela está reta; e a vista lateral direita, como eliminei a “a” e sobrou a “b” e a “c”, pelo fato dela estar mais decaindo aqui também*. Ou seja, ele percebeu que o objeto tinha uma inclinação, mas não compreendeu sua representação que, no caso da lateral direita, apareceria apenas como um retângulo. MAR (24 anos) também apresenta dificuldade na compreensão das vistas; ele pergunta várias vezes de que ângulo é possível enxergá-las. Mas após análise, ele escolhe a resposta correta, letra “b”: *na lateral, ele te dá uma visão reta na “b” e inclinada na “c”. Acredito que seja a “b”, pois é a visão reta quando você vê de lado; você não vê o ângulo*. Os outros alunos apontam a resposta correta após análise detalhada, como aparece na resposta de LEO (21 anos): *Como esta distância é maior que a outra (inclinação) na “a” está mostrando igual na vista frontal, então não é. A “c” bate na vista frontal e na superior, mas ela não bate na lateral direita, porque ela mostra isso inclinado pra direita. Então provavelmente vai ser a “b”, pois ela bate na lateral, na superior e na frontal*.

Desenho 5 – Ensino Médio - Este foi o que apontou maior número de erros entre os dois grupos. Assim, as justificativas algumas vezes não têm consistência, como para BIA (16 anos): *pela parte de cima é mais parecida... (você diz olhando de cima?) É... frontal*. Percebe-se, inclusive, que a expressão verbal é incoerente, quando ele denomina vista superior e frontal como sendo a mesma. JON (16 anos), apesar de ter demonstrado uma sequência lógica de raciocínio, não conseguiu solucionar: *a “b” tem o formato de*



*pirâmide e não parece isso, na “c” tem 4 lados com forma de triângulo e deveria ser reta essa parte. Ao contrário, LAR (18 anos) demonstrou clareza na análise: é a “c”, fiquei em dúvida entre “a” e “c” porque na “c” superior mostra os lados... olhando frontal também, mas na lateral eu imagino que se saiu (para fora do limite) lá deve ter saído também. Ele quis afirmar que se o elemento avançou de um lado, deve ter avançado também do outro. Analisou entre “a” e “c” e concluiu, baseado em uma protuberância existente na forma, que avança em relação ao volume maior. Neste caso, percebe-se a correlação na percepção dos pontos de vista, como um sistema integrado, incluindo as relações de dimensão e semelhança das formas.*

Desenho 5 – Ensino Superior – Como é uma escolha de alternativas, parece que todos trabalharam por eliminação. Isto aparece inclusive na fala, como ALE (21 anos): *eu elimino a “b” porque eles formam – não sei o nome desta figura – um trapézio mais ou menos, parecido, e aqui no objeto ele não demonstra isso, demonstra um retângulo assim. Então seria a “a” ou a “c”. Eu eliminei a “a” porque aqui ele não continua, na vista lateral, aqui atrás, dá a impressão que ela continua (bloco superior) e aqui ele já eliminou esta parte. Então por isso acho que é a “c”.* Novamente, LEO (21 anos) mostra um linguajar um pouco mais avançado: *A “b” não é porque este sólido parece um paralelepípedo, e aqui parece um trapézio. Sem contar que olhando de cima a linha superior vai bater com a de baixo, e na “b” mostra duas, então a “b” não é. A “a” fica descartada; a vista frontal até que bate, a superior já com certeza não bate porque teria que terminar igual dos dois lados. A “c” bate com o paralelepípedo aqui, eu creio que vai ter essa ponta pra cá também na vista lateral por causa desse finalzinho aqui; então vai ter duas, o que não tinha na “a”; e como as duas linhas coincidiram e como a linha de baixo, vai ficar pra frente dessa aqui; então bate esta distância que tem aqui. Então é a “c”.* Apenas MAR (24 anos) errou a questão. Novamente ele apresenta a dificuldade de compreensão das vistas, isto é, do que a vista realmente representa: *Na visão superior esta parte do meio é pra baixo, a letra “b” dá a impressão de profundidade, quanto à letra*

*“c” não dá essa impressão. Lateral, a “b” e a “c” são iguais, só a “a” que é diferente, mas aqui parece que a coisinha vai pra trás também.* Ele busca a profundidade na vista superior do bloco do meio, sem perceber que, superiormente, esta profundidade não poderá ser representada.

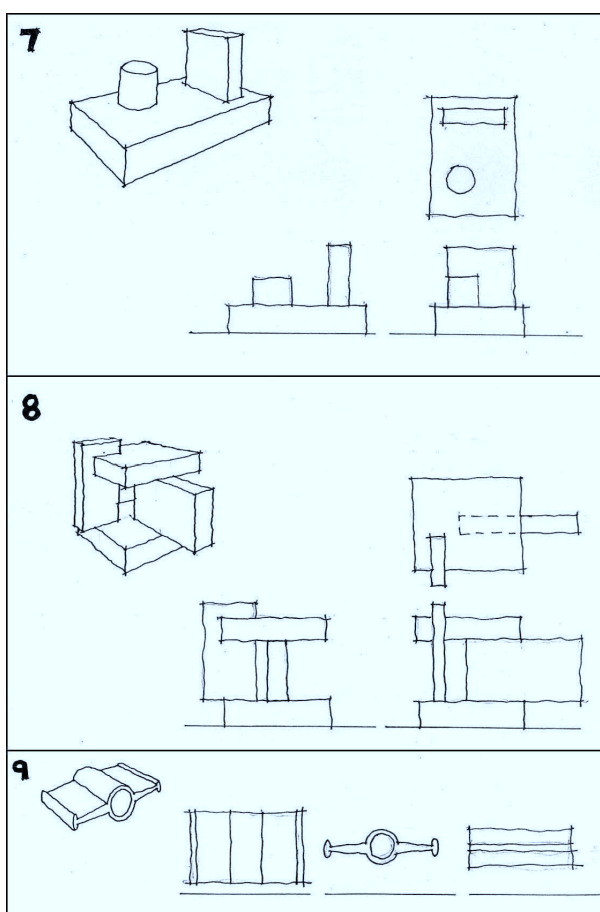
Desenho 6 - Ensino Médio – A peculiaridade deste desenho é a forma arredondada do recorte do paralelepípedo. Todas as respostas evidenciam-na, como para LUC (16 anos): *é a “a” por causa dessa parte de cima que aparece o redondinho e essa vista frontal é igual, porque a vista frontal e a lateral esquerda são iguais.* E também JON (16 anos): *a “c” tem o formato de círculo (na vista frontal) e a “b” tem formato que não corresponde. Então é a “a”.* LAR (18 anos) demonstrou raciocínio lógico, mas teve dificuldade de expressão verbal: *é a “a”, por eliminar as outras, também porque eu eliminei a “c”, porque a figura está inclinada e não tem inclinação (ele quis dizer arredondada). Mas na “a”, na visão superior tem o círculo e que na “b” aparece mais uma voltinha que não deve ser, e os quadradinhos na “c” também não pode ser.* Analisou corretamente o conjunto e comparou todas as vistas.

Desenho 6 – Ensino Superior – Esta apresentou ser a atividade mais fácil, dado o fato de que todos acertaram a resposta. Todos trabalharam por eliminação de alguma das vistas, sendo que a maioria se baseou pela vista superior, como ALE (21 anos): *acho que é a “a” porque, por eliminação de novo, a vista superior dele, ele tem uma projeção aqui e na “b” tem uma dupla que eu não sei da onde saiu. Eu não sei se ele está inclinado ou reto, mas dá impressão que ele está reto então não teria essa segunda. E na “c” não tem esta curvinha.* Alguns ainda buscaram apoio da escolha em outra vista. Exemplo disso é a resposta de LEO (21 anos): *Já descartaria a “b” porque aqui aparecem duas linhas, no superior, mas essas linhas superiormente irão coincidir, pois não parece que estão inclinadas. Então a “b” estaria fora. A “c” superiormente está em linha reta, e na peça*

*parece arredondado. A vista frontal da “b” e da “c” estão totalmente fora. Então com certeza é a “a”.*

### Desenhos 7 a 9 (Fig. 3.3)

Este grupo de tarefas revelou-se mais difícil que as anteriores, pelo fato de que agora o aluno deveria resolver a situação com o seu desenho, ao invés de optar por uma entre três alternativas.



**Fig. 3.3 Prova de percepção e representação – Tarefas 7 a 9**

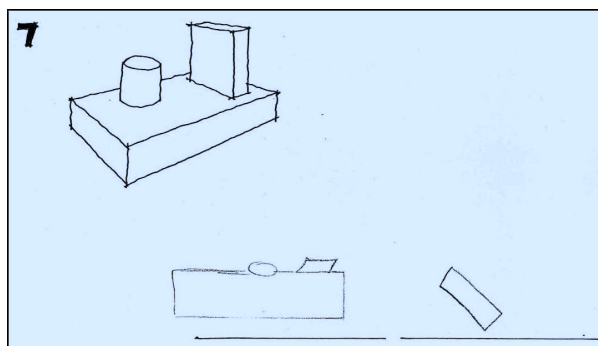
Fonte: MONTENEGRO, 2003

Observou-se um dado interessante: neste grupo a maioria dos alunos que não acertou todos os três itens na íntegra, errou por completo. Isto significa que aquele que

compreende o processo do desenho das vistas ortogonais de um objeto tridimensional, como resultado da interiorização do conhecimento, terá a capacidade de resolver a tarefa com qualquer objeto, sendo este do mesmo nível de dificuldade.

Assim explica PIAGET (1981) ao estudar a perspectiva, quando a criança se encontra no estágio III (aprox. 10 a 12 anos): “tão logo elaboradas as operações qualitativas de relacionamento e de correspondência, a quantificação extensiva torna-se possível por simples reconhecimento da regularidade das mudanças, isto é, de uma relação constante entre as diferenças” (p. 205). Desta forma, quando a reta projetiva é descoberta graças à conduta de mirada, as operações que seguem são estendidas ao caso das perspectivas em geral. Ao compreender as relações projetivas, que em nosso sistema visual cônico incidem em pontos de fuga, deformando as linhas paralelas, compreende-se também que essas linhas serão paralelas quando em verdadeira grandeza, ou seja, em projeções ortogonais.

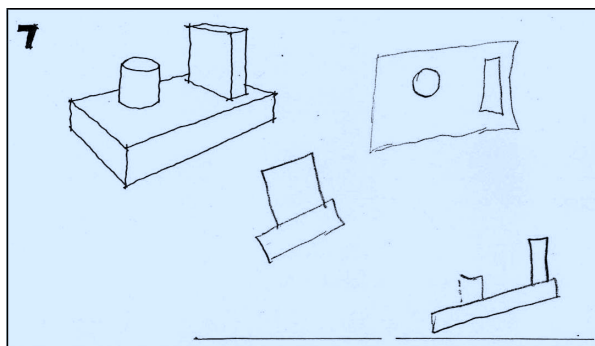
Desenho 7 – Ensino Médio - É interessante analisar os desenhos de AND (17 anos – Fig. 3.4), que demonstrou grande dificuldade na solução da tarefa.



**Fig. 3.4 Tarefa realizada pelo aluno**  
Fonte: Prova de percepção e representação

Em nenhuma das situações ele conseguiu representar uma vista ortogonal corretamente. Para a forma cilíndrica em perspectiva, que deveria ser representado como um quadrado na vista frontal, ele representou como uma elipse. A base do objeto, que deveria ser um

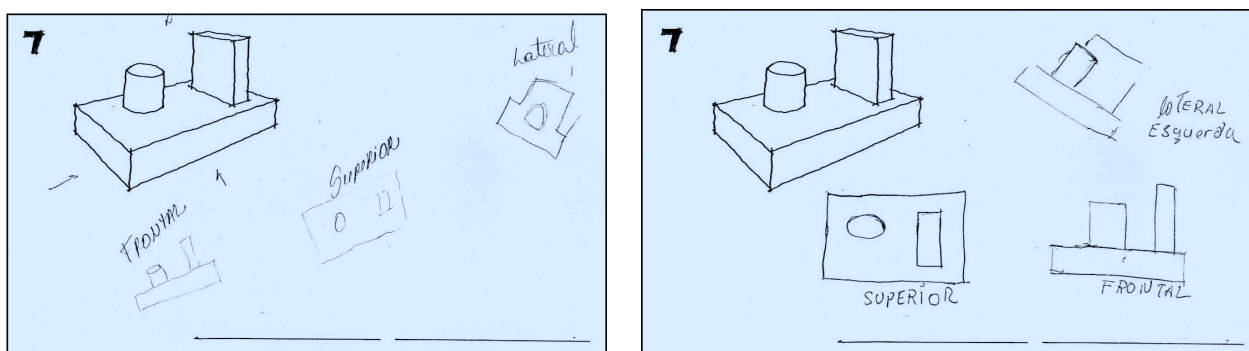
retângulo “deitado”, recebeu uma inclinação de aprox.  $45^\circ$ , como se permanecesse em perspectiva (relação projetiva). LAR, da mesma forma, representou inclinada a base de todas as vistas.



**Fig. 3.5 Tarefa realizada pelo aluno**  
Fonte: Prova de percepção e representação

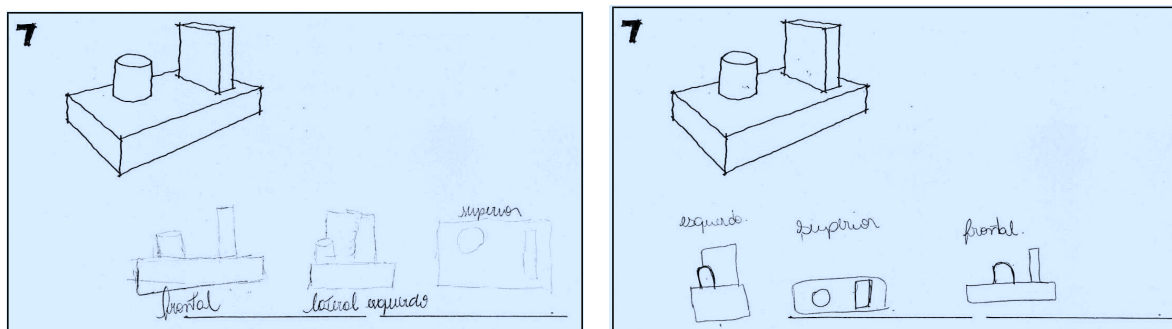
Essa referência ao ângulo da perspectiva, que aparece nas representações ortogonais, é semelhante à prova realizada com crianças sobre a construção da reta projetiva, por PIAGET (1993, p.169), que salienta a diferença entre o espaço perceptivo e o representativo. Crianças de aprox. 3 a 5 anos de idade (subestádio I), apesar de conseguirem distinguir bem uma reta de uma curva, demonstram-se incapazes de construir uma reta, mesmo que paralela a um modelo retilíneo dado, como a borda de uma mesa ou de uma folha de papel. As maiores, de 5 a 7 anos (subestádio II), deformam a linha reta, em função dessas referências. E só a partir de aprox. 7 anos (subestádio III) elas conseguem representar uma reta projetiva, pela tomada de consciência dos pontos de vista, independente dos elementos que venham interferir em sua representação. No caso dos alunos do Ensino Médio, mesmo dando-se a percepção espacial, ainda que de forma intuitiva e sincrética, como uma imitação interior (imagem mental), falta-lhes a construção da representação espacial, como resultado da interiorização das ações que modificam a percepção.

Desenho 7 - Ensino Superior - Os alunos do ensino superior de matemática, embora ficassem envergonhados pelos seus esboços, conseguiram representar suas idéias. No entanto, percebe-se a dificuldade de interpretação, isto é, de representar as vistas na posição frontal, lateral e superior. Vários alunos desenharam as vistas, às vezes até corretas, mas na inclinação em que o objeto é apresentado na perspectiva. Isto ocorreu principalmente com relação ao desenho 7; exemplos dessa incompatibilidade são encontrados em MAR (24 anos) e DAN (28 anos) na figura 3.6:



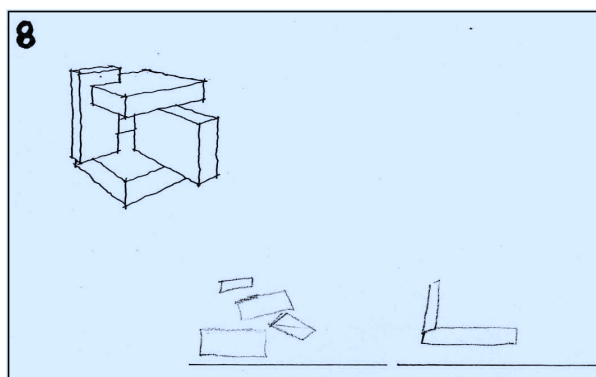
**Fig. 3.6 Tarefa realizada pelo aluno**  
Fonte: Prova de percepção e representação

ALE (21 anos) e EMA (20 anos) mantêm a vista na horizontal; no entanto, cometem um erro em relação ao cilindro da figura: ALE mantém a base como uma circunferência tanto na vista lateral como na frontal, ao invés de representá-la como uma linha horizontal; EMA faz o cilindro arredondado na base para indicar a circunferência (Fig. 3.7):



**Fig. 3.7 Tarefa realizada pelo aluno**  
Fonte: Prova de percepção e representação

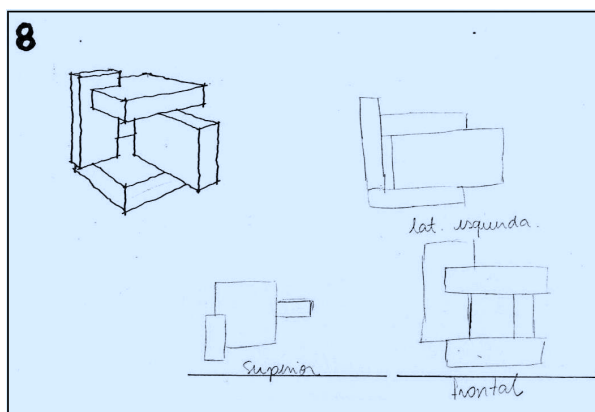
Desenho 8 – Ensino Médio - Na vista superior do desenho de And (17 anos – Fig. 3.8) os elementos que compõe o objeto foram representados soltos no espaço. Percebe-se claramente neste caso a ausência da coordenação ou multiplicação das diferentes relações entre as formas de cada um dos objetos:



**Fig. 3.8 Tarefa realizada pelo aluno**  
 Fonte: Prova de percepção e representação

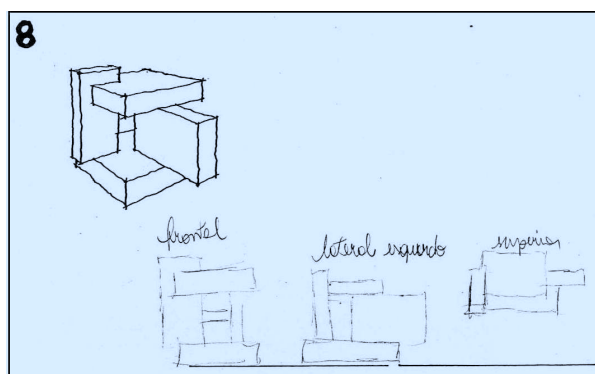
A própria intenção da tarefa parece não ter sido compreendida pelo aluno. Evidencia-se a existência de um esquema ainda em via de construção, que poderá chegar, dependendo dos estímulos, da escola ou da ação docente, a um esquema operatório de natureza antecipadora, de coordenação das perspectivas e de suas projeções.

Desenho 8 - Ensino Superior - O desenho 8 parece ter sido o mais difícil deste grupo de exercícios. LEO (21 anos – Fig. 3.9) demonstra certo domínio da situação e comete apenas uma pequena incoerência com o elemento vertical do objeto, entre a vista superior e lateral esquerda:



**Fig. 3.9 Tarefa realizada pelo aluno**  
 Fonte: Prova de percepção e representação

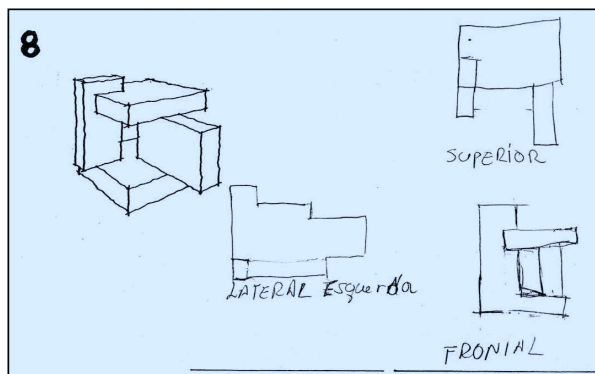
Por outro lado ALE (21 anos – Fig. 3.10) interpreta de forma errônea a proporção dos elementos do objeto, segundo as noções métricas euclidianas, o que faz com que erre o desenho das vistas. Percebe-se, todavia, que o objetivo da tarefa foi completamente compreendido, faltando, provavelmente, apenas algumas tarefas intermediárias para o aprimoramento das relações entre essas noções métricas e as projetivas.



**Fig. 3.10 Tarefa realizada pelo aluno**  
 Fonte: Prova de percepção e representação

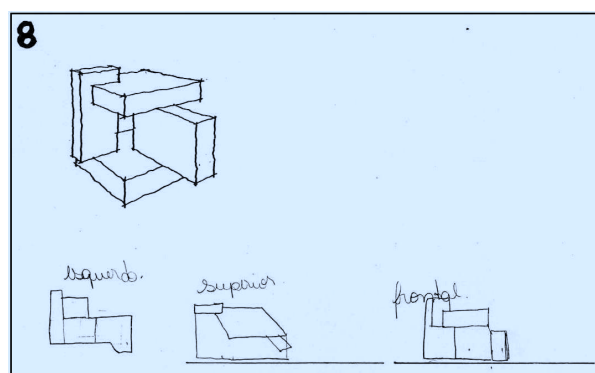
Os outros apresentam grande dificuldade de compreensão do objeto, sendo que este se compõe de quatro blocos. MAR (24 anos – Fig. 3.11) pergunta rindo: *o que que é isso professora?* Sua representação demonstra que realmente não compreendeu o objeto, faz apenas alguns contornos:





**Fig. 3.11 Tarefa realizada pelo aluno**  
 Fonte: Prova de percepção e representação

Assim também o faz DAN (28 anos – Fig. 3.12), que busca apenas representar alguns contornos, não sabendo ao certo o que cada elemento significa na construção da sua representação:

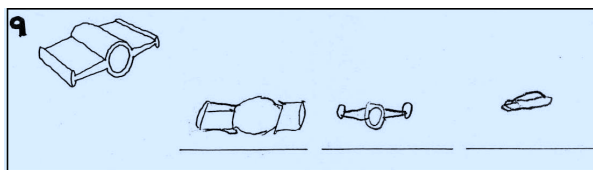


**Fig. 3.12 Tarefa realizada pelo aluno**  
 Fonte: Prova de percepção e representação

Da mesma forma EMA (20 anos) afirma que usou de imaginação para desenhar as vistas, pois não conseguiu compreender o objeto.

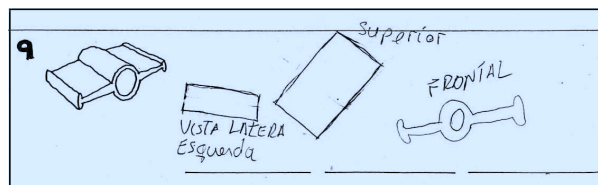
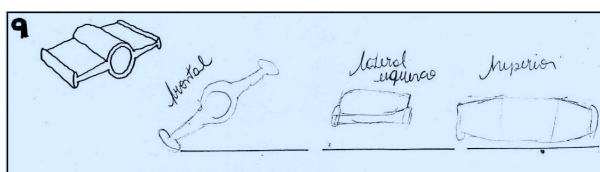
Desenho 9 – Ensino Médio – A metade dos alunos conseguiu representar corretamente as vistas desta tarefa, principalmente porque o objeto oferece a vista frontal praticamente resolvida. Um erro de representação observado, porém, é a predominância de curvas na

vista superior, que deveria ser composta de linhas retas apenas, pelo fato do elemento circular ser visto “de topo”, como para LAR (18 anos – Fig. 3.13):



**Fig. 3.13 Tarefa realizada pelo aluno**  
Fonte: Prova de percepção e representação

Desenho 9 - Ensino Superior - No desenho 9 novamente aparecem várias vistas na inclinação em que se encontra representado o objeto, quando em perspectiva (ALE, 21 anos, e DAN, 28 anos – Fig. 3.14):

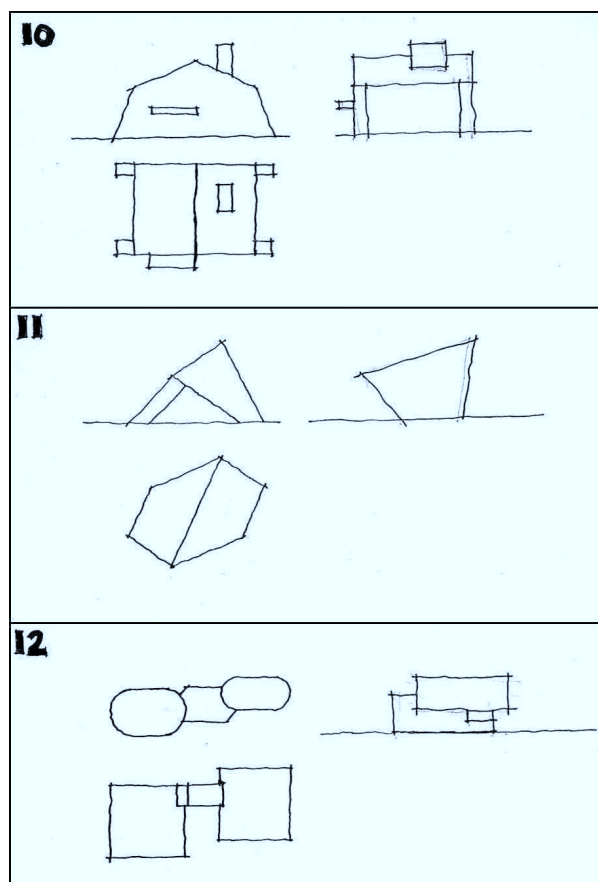


**Fig. 3.14 Tarefa realizada pelo aluno**  
Fonte: Prova de percepção e representação

Além disso, assim como para os alunos do Ensino Médio, erros de visualização fazem com que apenas acertem a vista frontal, apresentando grande dificuldade na vista lateral e superior. Isto se explica, em parte, pela posição do objeto, estando a vista frontal facilitada para visualização.

Desenhos 10 a 12 (Fig. 3.15) - Este grupo de tarefas resultou no menor número de acertos, dado o grau de complexidade dos objetos, de formas irregulares e assimétricas. Os únicos dois desenhos realizados corretamente, num total de dezoito, foram dos dois

alunos que obtiveram melhor desempenho nas tarefas em geral, e que acertaram todas as tarefas dos três grupos anteriores.



**Fig. 3.15 Prova de percepção e representação – Tarefas 10 a 12**  
Fonte: MONTENEGRO, 2003

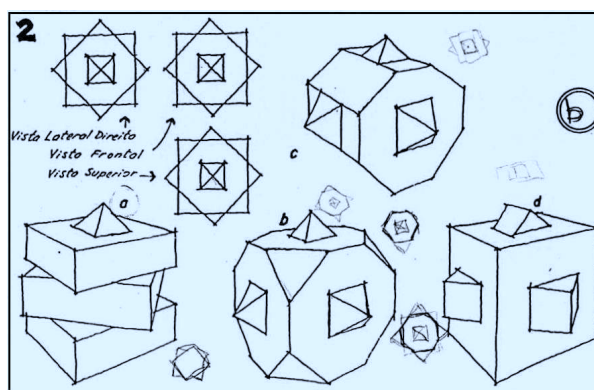
Com estes dados podemos perceber primeiramente o caráter progressivo da construção intelectual do conhecimento. O fato de esses dois alunos terem conseguido compreender e resolver todas as tarefas anteriores, significa já terem alcançado determinado nível de relações perceptivas projetivas e euclidianas, suficientes para a coordenação de conjuntos, que pressupõe a consciência dos diversos pontos de vista, tanto o seu próprio como o dos outros, e que possibilita uma representação verdadeira, antecipadora e reconstitutiva.

Um segundo dado revelado é que o grau de complexidade do objeto interferiu no processo perceptivo, dificultando a solução do problema. Assim, os alunos necessitariam de informações adicionais para criar novos esquemas ligados à experiência anterior e alcançar a solução lógica para estes tipos de problema.

### Desenhos realizados pelos alunos do Curso de Arquitetura e Urbanismo

Dos seis alunos que participaram da prova, todos acertaram o primeiro e o segundo grupo de tarefas em sua totalidade, ou seja, da primeira à sexta tarefa. Três deles acertaram todas as tarefas (primeira à décima segunda). Isto significa que no processo da percepção e representação de objetos, através do desenho, este grupo de alunos encontra-se em um estágio mais avançado que os outros grupos, do Ensino Médio e Superior-Matemática.

A justificativa predominante é que este grupo teve em seu programa de ensino outras disciplinas que focaram direta ou indiretamente esse conteúdo, como Geometria Descritiva, Perspectiva Técnica e Estudos da Forma. Uma diferença, percebida no processo, está na frequência com que estes alunos se utilizam de elementos gráficos para a solução dos problemas, como esboços esquemáticos de perspectivas e projeções ortogonais e linhas guias, como na figura 3.16:



**Fig. 3.16 Tarefa realizada pelo aluno**  
Fonte: Prova de percepção e representação

Outra característica é a facilidade de expressão verbal, cujos termos técnicos específicos da área foram mais comumente usados: linhas tracejadas, octógono, folha hexagonal, tronco de pirâmide, linha de terra, altura do círculo, vista frontal, centro alinhado, inclinações, etc.

### **3.2.5 CONSIDERAÇÕES COMPLEMENTARES SOBRE A ATIVIDADE**

Com o objetivo do estudo sobre a noção da representação do espaço em alunos do ensino médio e superior, a análise do processo mental, revelada nas respostas e nos desenhos, como representação do nível cognitivo e de significados pessoais, possibilitaram algumas conclusões. Uma delas diz respeito às noções das relações projetivas:

As transformações perspectivas, em função dos deslocamentos (rotações de diversos graus) de um objeto isolado, são elaboradas não em função da intuição perceptiva direta, mas, ao contrário, da construção progressiva de operações de projeções, graças a um sistema de operações intelectuais que permite construir uma representação correspondente à percepção (PIAGET, 1993, pp. 255, 256).

Este fato se conclui por volta de 12 anos de idade. Antes disso a criança não consegue representar o objeto tal como o vê (em perspectiva oblíqua, de ponta, vista de pássaro, etc.), por deixá-lo numa espécie de falso absoluto rígido. Desta forma, pode-se subentender que, a partir desta idade, os alunos do Ensino Médio (aprox. 15 aos 18 anos) e Ensino Superior (aprox. 18 aos 23 anos) estariam aptos a representar qualquer objeto, “uma vez que já construíram a consciência do seu ponto de vista próprio, por conseguir reconstituir o ponto de vista dos outros observadores. E o ponto de vista não poderia existir em estado isolado, mas supõe necessariamente a construção de um sistema total ou a coordenação de todos os pontos de vista” (PIAGET, 1993, p. 257). Nota-se, porém, durante a aplicação da prova que, apesar de existir a noção dos pontos de vista como um

sistema de coordenadas, nenhum aluno conseguiu concluir toda a prova (total das tarefas) com êxito, a não ser alguns alunos do Curso de Arquitetura, que obtiveram a complementação desses conteúdos em outras disciplinas de desenho. A grande maioria foi bem na primeira metade da prova, mas mal na segunda. Esse fato pode fazer acreditar que, mesmo sendo fundamental a noção dos pontos de vista como um sistema total para a representação do espaço, há outros fatores, próprios de cada tarefa em específico, que irão determinar a correta solução para um problema. Isto significa que o processo de construção do conhecimento é contínuo para cada novo desafio, estímulo ou necessidade. Assim sendo, pôde-se perceber ainda alguns fatores e formar as conclusões a seguir:

Considerando os quatro grupos de tarefas (1 a 3, 4 a 6, 7 a 9, 10 a 12), os dois primeiros obtiveram resultado semelhante entre si. Alega-se a isso dois motivos: primeiramente por serem tarefas de alternativa, na qual o aluno opta por uma única alternativa correta, utilizando-se do recurso da eliminação para aquelas representadas erroneamente. Assim, nos comentários dos alunos: *por essa parte, as outras são todas pra fora e essa é pra dentro como essa; por causa dessa parte que é mais parecida; as outras eram muito diferentes do modelo; essa é a mais parecida; fui “tipo assim” pelo formato, é que são quase iguais; porque eu fui analisando os lados; achei mais parecida, foi por eliminatória, por eliminar as outras; “c” porque a letra “d” é muito...*

O segundo motivo é que esses dois grupos de desenho previam o mesmo tipo de raciocínio, mas de forma inversa: no primeiro grupo partindo-se das vistas ortogonais (relações euclidianas), optava-se por uma perspectiva (relações projetivas). No segundo dava-se o processo inverso.

Comparando-se agora estes dois primeiros grupos aos dois últimos, percebe-se nestes uma dificuldade bem maior, pelo fato de que os alunos precisaram representar as vistas com o desenho, ao invés de optar por alguma já resolvida. A atividade mental, a reflexão e a concentração, neste caso, foram mais intensas que nos primeiros grupos, assim como a indecisão e a insegurança. O aluno, pela coordenação dos pontos de vista, realizava a representação mental e depois o desenho. Um dos erros mais comuns, que

indica maior dificuldade, está na representação ortogonal de elementos cilíndricos (exercício 7, 9 e 12), pois ainda não compreendem que uma elipse, quando em perspectiva, pode significar um círculo na vista superior e uma linha na vista frontal. Essa noção é esclarecida por PIAGET (1993), em relação à construção da reta na criança que, na compreensão do sistema de pontos de vista, tem as relações topológicas como fundamento.

No desenvolvimento de uma criança, PIAGET (1981) constatou, sobre a descoberta da horizontal e da vertical, as seguintes características: no estágio I há a ausência da abstração das retas e dos planos. No estágio II, mesmo com a noção de representação das retas e planos alcançada, percebeu-se que a representação de certos objetos, como casas e árvores, se dá de forma perpendicular à linha considerada como piso ou linha de terra, exemplificada pelas encostas da montanha (p. 401). O autor explica que, neste estágio, os ângulos retos, as perpendiculares e paralelas, que as crianças dispõem, permanecem interiores a um único objeto (no caso a montanha) ou a um complexo de objetos vizinhos, mas isolados em sua configuração total. Assim o sistema de referência limita-se ao interior de um único objeto. No estágio III, a partir de nove anos de idade aproximadamente, revela-se, ao contrário, a conquista progressiva dos sistemas de referência exteriores ao objeto restrito, ou seja, a construção dos eixos de coordenadas do conjunto do campo espacial.

Assim, a constatação da evolução da representação espacial nos diversos níveis contradiz qualquer afirmação sobre a natureza inata ou psicologicamente precoce de um conjunto estruturado segundo um sistema de coordenadas.

### **3.2.5.1 Rebatimento de sólidos**

Para se conseguir imaginar o rebatimento correto em duas dimensões dos lados de um objeto tridimensional, como um cubo, não é suficiente apenas percebê-lo corretamente em três dimensões: a intuição da figura desenvolvida não é um produto da

simples percepção, mas depende de uma ação, uma modificação motriz da percepção, que evolui em categorias sucessivas de representações figuradas.

Mesmo sem conseguir representar corretamente, crianças de cinco a oito anos, aproximadamente, já realizam um esquema de ação através da imagem mental que fazem do objeto: é o prolongamento imitativo dos movimentos inerentes à atividade perceptiva, em oposição à percepção passiva. Mas ainda se trata de uma ação simples, ou em via de articulação, pois não atingem o nível das operações agrupadas em sistemas acabados. Isto ocorrerá por volta dos nove aos doze anos de idade, quando a criança consegue fornecer por antecipação a representação dos resultados de ações ainda não executadas. É quando a intuição espacial torna-se racional e ultrapassa o sensível, opondo-se às formas elementares da intuição pré-operatória. A imagem mental continua sendo símbolo imitativo como antes, mas símbolo incessantemente ultrapassado pelo dinamismo das transformações.

A passagem da ação à operação é explicada por PIAGET (1981) da seguinte maneira: “uma operação difere de uma ação isolada naquilo que implica a coordenação de conjunto das ações diferenciadas, e as operações projetivas consistem em operações de pontos de vista, correlativos às coordenações de movimentos, isto é, às operações euclidianas estruturadas por seus sistemas próprios de coordenadas” (p. 312).

Assim, retomando o exemplo do cubo, seu rebatimento no plano supõe considerar cada uma das seis faces segundo seis pontos de vista distintos, e coordenar, a seguir, esses pontos de vista em uma totalidade única, determinada pelo plano de uma das seis faces. Essa operação supõe a conservação das relações topológicas (vizinhança, separação, ordem, envolvimento, continuidade), mas que são relações subordinadas a um sistema de pontos de vista, ao mesmo tempo diferenciados e coordenados entre si. No caso da dificuldade de representação bidimensional do cilindro (exercício 7, 9 e 12), o que ocorre é a falta da coordenação dos pontos de vista possíveis (de frente, de lado, de cima) em um todo estruturado.



Outro erro de representação diz respeito à passagem do espaço projetivo ao euclidiano: o aluno compreende perceptivamente o objeto em perspectiva, mas ao querer representá-lo ortogonalmente, inclina o desenho, como numa espécie de mistura das duas relações. Percebe-se que ele é capaz de entender e imaginar o desenho (representar mentalmente) em suas vistas, mas continua preso pela representação projetiva (perspectiva do objeto). Quanto a isso, PIAGET (1993) esclarece a diferença entre as noções projetivas e as noções euclidianas: enquanto que a estruturação do espaço projetivo é determinada por meio de uma coordenação de pontos de vistas, a estruturação do espaço euclidiano se dá pelos sistemas de coordenadas<sup>9</sup>. O paralelismo, as proporções e as semelhanças são as coordenações existentes no momento da representação das vistas de um objeto, como solicitado na prova aos alunos, que permite observar a transição entre as duas noções espaciais: a projetiva e a métrica.

### **3.2.5.2 A passagem do espaço projetivo ao espaço euclidiano**

Entre o espaço projetivo e o espaço euclidiano existem duas espécies de relações: a primeira é que os dois derivam e são elaborados, independentemente um do outro, a partir do espaço topológico. A segunda é que se pode construir, entre eles, uma série de termos de passagem, constituídos pelas afinidades e semelhanças. Assim, as afinidades são correspondências projetivas que conservam, entre outras, as paralelas; as semelhanças são afinidades que conservam os ângulos, e os movimentos são semelhanças que conservam as distâncias. Estas constituem as relações de conjunto entre as noções projetivas e as noções euclidianas (PIAGET, 1993, pp. 317, 318).

---

<sup>9</sup> As coordenadas do espaço euclidiano são, de forma figurada, uma vasta rede estendida a todos os objetos, num sistema organizado, e consistem em relações de ordem (topológicas) aplicadas às três dimensões simultaneamente (x, y e z). A construção das retas, das paralelas e dos ângulos, em sua percepção e representação, são etapas preparatórias para essa coordenação de conjunto. Apesar da existência da força da gravidade, que atrai os corpos para a Terra, o sistema de coordenadas que se considera, para a atividade do desenho, é um simples sistema de referência geométrico, independente das leis da física que podem estar atuando sobre ele.

O paralelismo, as proporções e as semelhanças são coordenações menos complexas, que nos permitem observar a transição entre as duas noções espaciais em questão. No que diz respeito à noção das retas paralelas, os testes aplicados às crianças, e também com adultos, revelam alguns pontos relevantes para a compreensão do processo da percepção humana de forma mais abrangente. Um deles é que o paralelismo não é percebido sem erros em nenhuma idade, mesmo no adulto exercitado. Ele não se constitui um produto direto de aquisições perceptivas prévias, mas parece fazer parte do conjunto dos fatores operatórios que atuam na percepção, para corrigi-la e melhorá-la gradualmente. Quando uma criança reconhece, perceptivamente, que dois trilhos de trem tendem a se aproximar, na medida em que a distância aumenta, ela os concebe como paralelas em si mesmas, fazendo-as convergir projetivamente<sup>10</sup>. Isto significa que ela já possui a representação operatória da reta, sendo esta, portanto, uma noção acessível a ela. A noção de uma direção no espaço constitui o ponto de partida dos sistemas de coordenadas, isto é, as noções de retas e paralelas constituem um início de coordenações de direção, que culminará com a construção dos sistemas de coordenadas.

### **3.2.5.3 As semelhanças e as proporções**

No processo de solucionar a representação, como no caso das provas aplicadas, atuam outras relações de conjunto. O reconhecimento perceptivo das formas semelhantes é um dos poderes mais fundamentais da percepção. Essa capacidade, denominada de transposição, permite que uma figura, por exemplo, de forma quadrada permaneça quadrada, independente de suas dimensões. Seus ângulos serão sempre retos, ou seja, terão 90° entre si e suas linhas serão sempre paralelas. Já o retângulo permanecerá retângulo, tendo ou não as mesmas proporções; os ângulos, porém, permanecerão retos e suas linhas serão paralelas. Esse discernimento, dado unicamente pela percepção, que faz

---

<sup>10</sup> Piaget explica que esta noção ocorre por volta de 7 ou 8 anos de idade. Antes dessa idade, crianças pequenas têm mais facilidade que as maiores em avaliar o comprimento das linhas diferentemente orientadas no espaço, porque permanecem “insensíveis” a tais orientações (PIAGET, 1993).

certas figuras de dimensões distintas estarem nas mesmas relações, ocorre antes mesmo da criança raciocinar sobre figuras semelhantes e está posto, segundo PIAGET (1981), de forma notável pela Teoria da Forma, “não somente mostrando o papel das formas e das boas formas em toda percepção, mas ainda fazendo perceber que um dos critérios da boa forma é precisamente a possibilidade, para a percepção, de reconhecer a mesma estrutura quando os valores absolutos da figura são mudados” (p. 338).

Assim o triângulo, seja equilátero, isósceles ou escaleno, será sempre triângulo. A diferença entre eles encontra-se na relação entre os ângulos. A concepção da semelhança dos triângulos funda-se diretamente no paralelismo de seus lados, antes mesmo da igualdade dos ângulos. Apesar de estas duas noções atuarem intimamente na atividade perceptiva, a tomada de consciência se inicia pelo paralelismo. Esse fato vem atrelado à construção operatória da reta, que conserva a identidade de uma direção, numa ação reversível da inteligência. Perceber a semelhança entre triângulos significa agrupar relações qualitativas de inclinação e de paralelismo entre eles, que faz compreender que, se os lados dos ângulos conservam sua inclinação, a dimensão das retas pode variar e a figura continuará semelhante, mas apenas de outro tamanho. Essa compreensão das relações precede toda métrica e toda quantificação extensiva, ou seja, são pressentidas antes de serem expressas em relações numéricas. A semelhança dos triângulos, em suma, é percebida primeiramente pelo paralelismo dos lados, depois pela igualdade dos ângulos e finalmente pelas proporções.

A semelhança dos triângulos, reconhecida pelo paralelismo dos lados, repousa num jogo de operações qualitativas elementares, enquanto que a dos retângulos supõe a compreensão das proporções dimensionais, isto é, das proporções dos lados que os compõem. Quando se insere uma diagonal no retângulo, no intuito de decompô-lo em dois triângulos semelhantes, e assim fomentar a atividade perceptiva através das linhas paralelas e dos ângulos, continua prevalecendo a percepção do retângulo como um todo, através de suas proporções. Neste caso, a Teoria da Forma explica a configuração perceptiva do retângulo como suficientemente pregnante para deixar-se decompor em

dois triângulos colados<sup>11</sup>. O significado desta diagonal é concebido posteriormente, como uma maneira de assegurar a semelhança entre os retângulos, sem recurso às medidas. Isto ocorre no nível operatório e facilita a decomposição perceptiva.

Retomando a Teoria da Forma, o quadrado e o triângulo isósceles são casos particulares de figura geométricas que, em razão de sua igualdade objetiva, cujos ângulos e lados são idênticos, compensam automaticamente os erros de percepção. Essas formas, além da circunferência, contêm um grau de pregnância ainda maior que o retângulo, sendo assim de uma percepção mais fácil e direta.

A semelhança dos retângulos é mais simples que a dos triângulos, no que diz respeito aos ângulos, que são retos, porém mais complexa no que se refere ao julgamento das relações dimensionais, de comprimento e largura, por não poder apoiar-se na transformação dos ângulos. Ao comparar duas figuras semelhantes, a criança não traduz somente sua percepção por um julgamento, quando exprime que esta é a mesma forma que aquela, mas exerce, numa construção intelectual, um ato de inteligência suscetível de variações no significado, cada vez maiores com a idade. A relação entre a percepção e a inteligência ocorre sob diversas formas. “A construção das proporções é a passagem da correspondência qualitativa entre dois encaixes lógicos de mesmos tipos à igualdade entre dois encaixes quantitativos de mesma ordem (ou valor métrico)” (PIAGET, 1981, p. 389).

### 3.2.6 CONCLUSÃO DA ATIVIDADE

Relacionando o conjunto dos alunos do Ensino Médio ao do Ensino Superior (Curso de Matemática), verificamos, de forma geral, semelhança no número de tarefas realizadas com êxito nos dois primeiros grupos (tarefas 1 a 6) e, ao contrário, com muitos erros nos dois últimos grupos (tarefas 7 a 12). Isto indica que ambos se encontram no

---

<sup>11</sup> A lei básica da percepção visual da Teoria da Forma (Gestalt) é a pregnância, definida como: “qualquer padrão de estímulo tende a ser visto de tal modo que a estrutura resultante é tão simples quanto o permitam as condições dadas”. Em outras palavras: “as forças de organização da forma tendem a se dirigir tanto quanto o permitam as condições dadas, no sentido da harmonia e do equilíbrio visual” (GOMES FILHO, 2004).

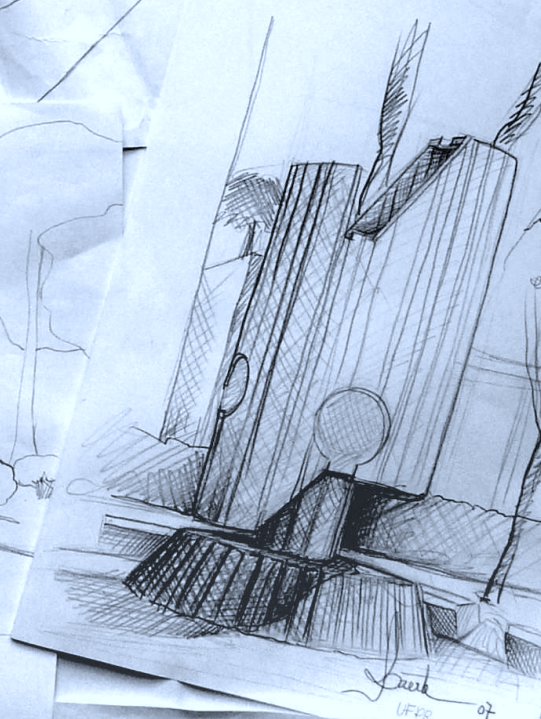
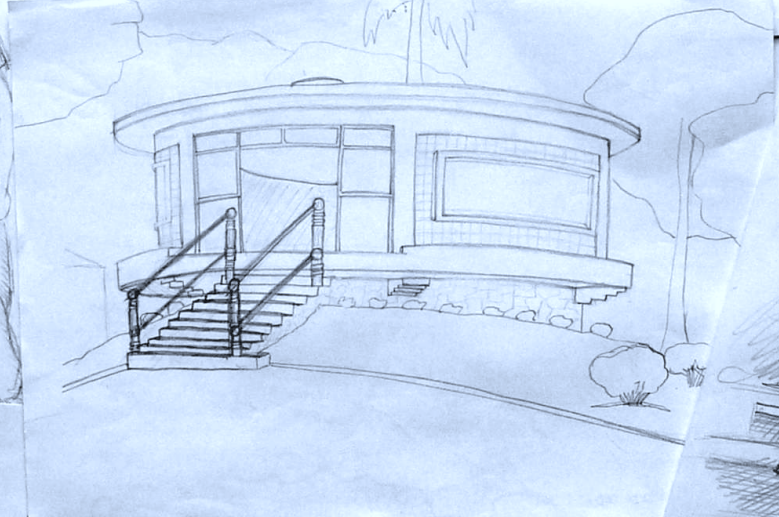
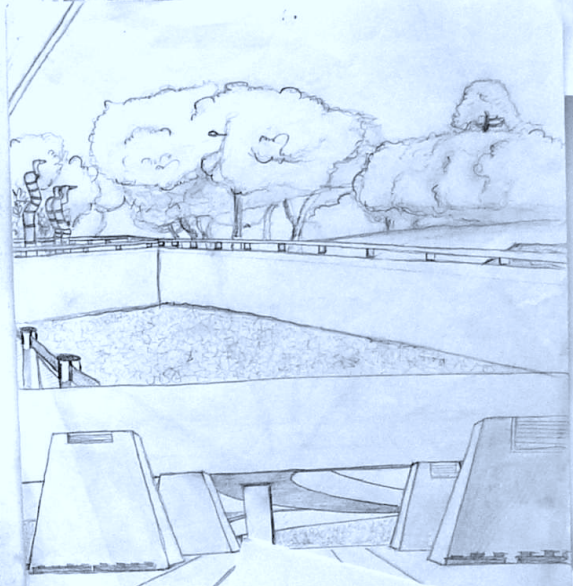
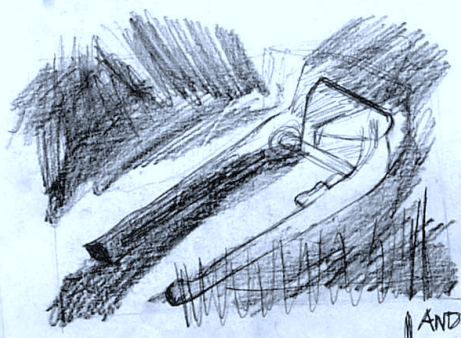
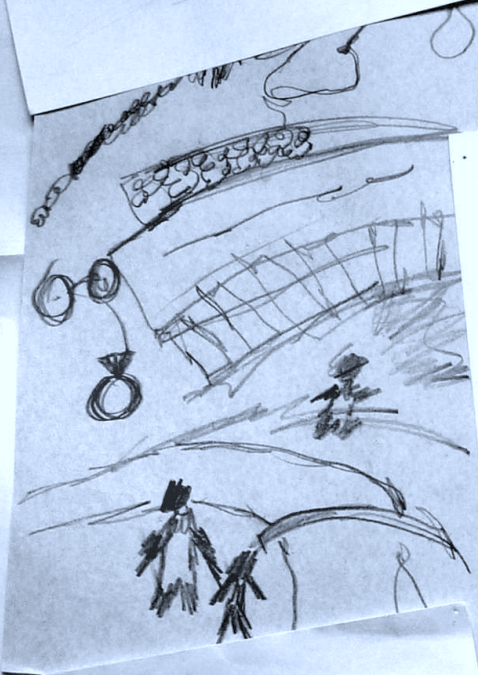
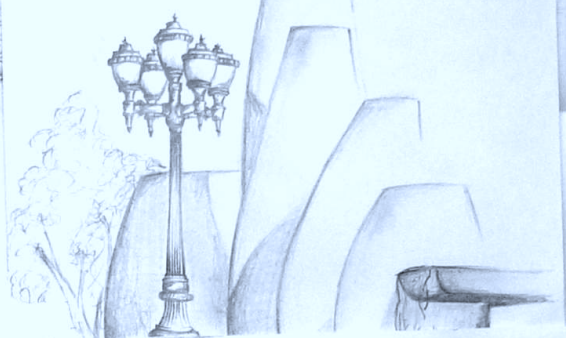
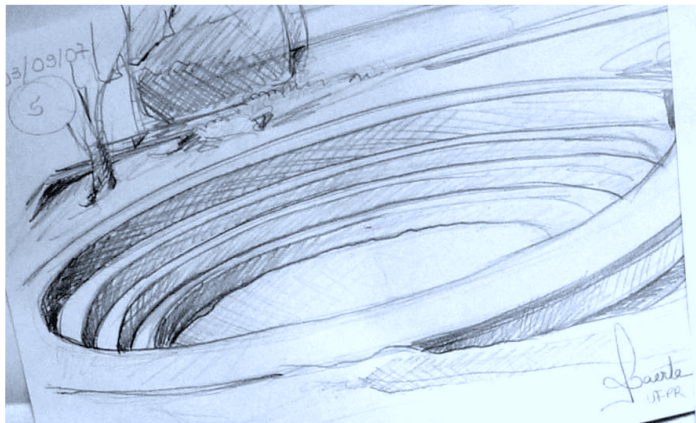
mesmo nível de construção das noções do espaço projetivo e euclidiano, relacionadas à representação tridimensional de objetos relativamente simples, e suas projeções ortogonais. Os alunos do curso de Arquitetura e Urbanismo se encontram, para este tipo de tarefa, em um estágio superior, dada a maior familiaridade com tema, uma vez que já trabalharam esse conteúdo em algumas disciplinas do curso. A grande diferença, porém, está na facilidade de expressão verbal, que é bem maior nos alunos do Ensino Superior (tanto de Matemática como de Arquitetura) como se percebe em suas explicações e comentários. Apesar de que nem todos têm essa facilidade, vários usam termos corretos, específicos da área, e demonstram mais clareza e coerência no relato do processo de raciocínio lógico.

Por fim, os resultados dessa atividade endossam a afirmação piagetiana da percepção do espaço como uma construção progressiva<sup>12</sup>. As provas aplicadas aos alunos revelaram a existência das noções topológicas, projetivas e euclidianas em todos os casos, mas em graus diferentes. A idade não demonstrou ser aqui um fator de diferenciação, uma vez que é por volta dos 12 anos, como já dito, que a criança pode construir uma representação correspondente à sua percepção. A diferença encontra-se nas oportunidades que o aluno já teve, seja na escola, em sua casa, nas brincadeiras, ou em qualquer situação, que promoveu um desequilíbrio da estrutura do conhecimento, necessário a interiorização das ações que modificam a percepção. Essa interiorização, fundada numa organização progressiva, conduz o aluno à formação das operações. Portanto, aqueles que não conseguiram realizar uma tarefa com êxito, continuam tendo potencial para fazê-lo, dependendo das condições externas, do estímulo necessário para isso e de seu interesse.

---

<sup>12</sup> “As atividades perceptivas se desenvolvem com a idade até poderem dobrar-se às diretivas que lhe sugere a inteligência em seus progressos operatórios. Mas antes que se constituam as operações do pensamento, é a ação inteira que exerce o papel de orientação. (...) No caso das noções lógico-matemáticas, a inteligência supõe um jogo de operações abstratas, não objetos percebidos senão ações exercidas sobre eles” (PIAGET, 2001, pp. 42-45).







## 4. A POESIA DO TRAÇO NA FORMAÇÃO DO ARQUITETO E URBANISTA

*Arte é o espírito que inspira a matéria.*  
Herbert Read, 1931

### 4.1 GRAFITE E PIXEL: RELAÇÃO POSSÍVEL

Com o avanço tecnológico dos programas gráficos de computador, o ensino do desenho nos cursos de arquitetura e urbanismo encontra-se em um complexo processo de reavaliação. O uso do computador, como linguagem arquitetônica, e sua presença no dia-a-dia do profissional arquiteto apresenta inúmeras vantagens. Dentre outras, possibilita a perfeição de medidas, cores e detalhes em qualquer nível do projeto, permite a visualização da obra em infinitos pontos de vista, simula um trajeto percorrido no tempo e no espaço em uma sequência de imagens, fazendo que se possa observar e sentir uma nova realidade, por meio da simulação. Além disso, facilita a comunicação e o envio de arquivos on-line entre os profissionais, não apenas arquitetos, mas também do ramo das engenharias, com a finalidade da compatibilização dos projetos, e do setor imobiliário, visando o marketing e a transação de negócios.

Os cursos de Arquitetura e Urbanismo, de maneira geral, usavam, até pouco tempo, apenas os métodos tradicionais de desenho<sup>1</sup>. Atualmente o uso do computador dentro da sala de aula, como meio de expressão e representação, já é uma necessidade visível e crescente. Incorpora novos saberes, de certa forma apresentados pela sociedade e pela ciência e assimilados pela escola. Percebe-se a necessidade urgente de discussões sobre a influência das novas tecnologias no âmbito do ensino de arquitetura, que resultará provavelmente em novos conhecimentos e que, por sua vez, incidirá em uma reorganização curricular, como explica ROZESTRATEN (2006):

---

<sup>1</sup> O uso da informática na arquitetura se deu com maior força nos anos 90, quando o desenho, e o *design* auxiliado por computador, passou de uma posição exótica na prática e no campo da educação em arquitetura para uma situação padrão no cotidiano dos escritórios. A internet, em especial, trouxe um aumento expressivo na troca de informações e dados entre pessoas e escritórios, uma atividade que era antes privilégio apenas de grandes empresas e instituições (SCHMITT, 2001, apud FERRARO, 2008, p. 21).

Desde que a computação gráfica trouxe à tona o debate sobre os novos meios de representação da arquitetura há um esforço pedagógico para investigar novas maneiras de relacionar os meios tradicionais com os meios eletrônicos dialeticamente. Esse esforço, cada vez mais, aponta a necessidade de interações complementares entre os vários meios disponíveis para a comunicação de idéias arquitetônicas. Reconhecendo as possibilidades e as limitações de cada um dos meios em foco, a interação complementar entre o desenho, a modelagem material, as simulações eletrônicas, a fotografia, o filme e o texto pode compensar as restrições de cada meio isolado, e ampliar as possibilidades de diálogo sobre o projeto.

Essa questão da informática, então, ao mesmo tempo em que surpreende pela rapidez que vem se instalando nos cursos de arquitetura e pela sua evidente apreciação por parte dos alunos, faz surgir algumas dúvidas sobre a sua abrangência e eficácia na formação do arquiteto, por exemplo:

- a) Ao se apresentar como uma nova ferramenta de expressão e representação arquitetônica, a informática auxilia ou atrapalha o desenvolvimento de aptidões artísticas?
- b) Continuará existindo a necessidade do desenho a mão livre, como conteúdo curricular, uma vez que os programas gráficos realizam diversas formas de representação, inclusive perspectivas e desenhos artísticos?
- c) De que forma as disciplinas e conteúdos já existentes devem se integrar a essa nova condição sócio-cultural do uso da informática?
- d) Como lidar com os aspectos racionais dos programas de computação no ensino de arquitetura, justo quando, segundo EDWARDS (1984), a sociedade vem sentindo a necessidade de estimular valores como a intuição, a criatividade, a flexibilidade, a imaginação, a inventividade e a percepção de conjuntos e fatores interrelacionados?

Apesar deste trabalho não ter o uso do computador como objeto de estudo, sua direta correlação com o desenho tradicional à mão levanta essas questões, que se procura



explicar com o seguinte raciocínio: no que diz respeito à representação técnica de projetos arquitetônicos e urbanísticos, os programas de computador constituem uma poderosa ferramenta. Apresentam vantagens fundamentais no sentido da precisão, da praticidade, da racionalização, da comunicação, que se confinam com as tendências da globalização. Enfim, o trabalho do arquiteto deu um grande passo com o avanço tecnológico dos hardwares e softwares e, em curto prazo, mudanças no ensino são claramente percebidas.

Uma delas está no fato de que antes desse avanço, que ocorreu a partir dos anos 90, a prática do desenho à mão era muito maior. A emergente necessidade do aprendizado de vários programas de computador fez diminuir o número de aulas de desenho na carga horária total dos cursos. Algumas escolas aboliram quase que completamente o desenho à mão, direcionando o curso a uma linha com ênfase na tecnologia. Muitos alunos demonstram maior interesse no desenho por computador, por sentirem-se inseguros e incapazes de fazer um bom desenho à mão, mesmo depois de adquirirem os fundamentos no início do ciclo escolar. Neste sentido, é clara a preocupação do aluno em responder ao mercado de trabalho, através do conhecimento dos programas específicos utilizados fora da universidade, mesmo porque o estágio em escritórios de arquitetura e urbanismo é uma obrigatoriedade para a conclusão do curso.

Não há como prescindir, todavia, das competências e habilidades que o desenho feito à mão proporciona à formação do arquiteto e urbanista, considerando-a fundamentada tanto nos aspectos cognitivos como na afetividade. Mesmo sem a necessidade de utilizar o desenho técnico à mão<sup>2</sup>, no futuro da atividade prática profissional, o aluno deveria aprender esse conteúdo por algumas razões fundamentais, como por exemplo, a compreensão das relações de medida, dadas por diferentes escalas, e sua organização no papel, uma vez que no computador essa relação tem caráter universal e será definida na fase da impressão. No desenho à mão, mesmo técnico, a resposta à ação é imediata; traçar uma linha é uma experiência viso-motora concreta, no sentido da

---

<sup>2</sup> Desenho arquitetônico que se utiliza de instrumentos como régua, esquadros, compasso, normógrafo, etc.

preparação para possíveis abstrações futuras; erros de representação podem ser percebidos no fazer, no sentido da compreensão do todo, ao contrário do computador, cuja representação se dá posteriormente pela impressão ou plotagem e faz parte de um conhecimento técnico específico.

Isto diz respeito ao desenho técnico a mão que, apesar da sua importância constatada, não supera em âmbito geral as vantagens do desenho técnico no computador, enraizado profundamente no cotidiano da profissão.

O desenho artístico, por outro lado, não permite a mesma estratégia de comparação. Como conteúdo curricular do ensino de arquitetura, esta forma específica de expressão e representação pode colaborar, ao nível cognitivo e afetivo, com outros caminhos para a construção do conhecimento, pois, ao realizar um desenho artístico, seja de observação, de criação ou memória, o aluno desenvolve a percepção espacial, do objeto, do edifício e da cidade, criando o seu repertório sobre a realidade concreta, como nos exemplos da figura 4.1.





**Fig. 4.1** Desenhos de alunos do Curso de Arquitetura e Urbanismo – Museu Oscar Niemayer, Largo da Ordem, Universidade Livre do Meio Ambiente e Praça 29 de Março - Curitiba

Fonte: Edição da autora, 2008.

Um simples desenho de observação, quando inserido em um processo didático, pode significar um suporte ao diálogo entre a idéia e a materialidade, como afirma ROZESTRATEN (2006), ao pesquisar sobre a importância do desenho e da modelagem nas disciplinas de projeto, nas faculdades de arquitetura e urbanismo:

O exercício de desenho do mundo sensível – objetos, pessoas, lugares – constitui um campo experimental para o diálogo consigo mesmo, e com os outros, que é fundamental para subsidiar o desenho do arquiteto que projeta. O hábito desse desenho das coisas visíveis pode amparar o desenho das idéias arquitetônicas ainda abstratas. Comparativamente ao desenho das coisas do mundo, o desenho de projeto se dá às avessas, pois ao invés de riscar no papel uma realidade externa visível, esse desenho dá forma visível a uma realidade interna: uma idéia.

Na busca das reflexões acerca da relação entre o domínio do desenho e a capacidade de comunicação e diálogo das intenções plásticas, espaciais e construtivas, inerentes ao projeto, o autor cita o escultor Henry Moore<sup>3</sup> que dizia que o hábito do desenho rompe a inércia e a preguiça do olhar. Para Moore, “desenhar é uma reação à indolência desse olhar passivo que tende a se acomodar, e enxergar sem ver o mundo”. Essa forma de entender o desenho corrobora os conceitos sobre a percepção visual,

<sup>3</sup> A partir de um depoimento em vídeo apresentado na retrospectiva de sua obra, em exposição na Pinacoteca em São Paulo.

descritos no capítulo 2 deste trabalho, como verdadeira operação abstrata de ações exercidas sobre os objetos percebidos (PIAGET, 2001), como consciência social, de transformação ativa e natureza cognitiva (VYGOTSKY, 1991), como forma dinâmica e criativa de compreensão do mundo, elaborando e interpretando os estímulos visuais (OSTROWER, 1998), como captação de estruturas significativas, ao invés de simples registro de elementos (PUIG, 1979) e também como uma dimensão intelectual imputada de conhecimento anterior e posterior ao próprio ato (MERLEAU-PONTY, 1957).

Assim, mais do que o resultado gráfico do desenho, o que parece interessar a Moore, segundo ROZESTRATEN (2006), é a ação intencional de romper a acomodação displicente do olhar, articulando-o dialeticamente ao pensamento e à mão:

Esse diálogo entre o olhar, o pensar e o fazer, integrados no processo de desenho, inicia uma relação dinâmica e interativa entre imagens mentais internas (idéias, memórias, fantasias) e imagens visuais externas (as coisas desenhadas e o próprio desenho). O ato de desenhar ao romper a passividade do olhar aproxima-se então de uma ação subversiva, contrária à aceitação de uma realidade dada, e a favor da criação de uma realidade outra: imaginada. O desenho exige um tempo para que o olho percorra o que é desenhado. Esse tempo de construção do desenho é necessário para a apreensão da forma visível e para a construção da forma gráfica. O ato de percorrer com o olhar o que se desenha, enquanto a mão constrói a imagem, modifica profundamente a compreensão da existência material das coisas, pois essa concentração necessária ao desenhar constitui uma situação reflexiva que reinaugura a forma das coisas.

Neste sentido, a dimensão criativa e imaginativa está impregnada ao ato de desenhar, mesmo quando se parece apenas reproduzir o mundo visível. Desenhar é atribuir significado, introduzir novo símbolo de conteúdo artístico a cada novo traço.

## 4.2 ELEMENTOS ESTRUTURANTES – CINÉTICA VISUAL

Qualquer desenho, independente da modalidade, se constitui de elementos visuais básicos que criam uma variedade de energias e tensões, ativando visualmente toda área, sobre a qual é representado. Elementos como os pontos, manchas, linhas, contornos, planos e volumes, além das texturas, cores e luzes, entre outros, fazem parte de um vocabulário comum às artes plásticas, denominado de Alfabetização Visual por vários autores. É o caso de DONDIS (1976) que a explica como um sistema básico para a aprendizagem, a identificação, a criação e a compreensão de mensagens visuais. Propõe a exploração e o aprendizado das qualidades, do caráter e dos potenciais expressivos de cada um dos elementos mais simples da informação visual. Sua obra, assim como de outros autores que abordam o tema, como OSTROWER (1986), KANDINSKI (1974), MOHOLY-NAGY (2006), CHING (1998), SAUSMAREZ (1979) e MASSIRONI (1982) fundamentaram suas idéias na obra de ARNHEIM (1996) que, por sua vez, procurou transpor e relacionar os conhecimentos da teoria psicológica da Gestalt ao campo das artes visuais. DONDIS (1976) esclarece que a consciência da substância visual é percebida por todos os nossos sentidos, não apenas pela visão, e como unidades interativas inteiras.

A Alfabetização Visual constitui-se, segundo GIACOMANTONIO (1981), de três grupos de elementos<sup>4</sup>:

- a) estruturais: ponto, linha, plano, volume, textura e cor;
- b) compositivos: espaço, enquadramento, pontos focais, proporção, equilíbrio, movimento, figura e fundo, luz e sombra e planos de profundidade;
- c) simbólicos: elementos componentes, a história, as imagens simbólicas e o gênero da representação.

---

<sup>4</sup> Esta classificação dos elementos visuais não é a exatamente a mesma para todos os autores que tratam do assunto, mas é semelhante. OSTROWER (1986), por exemplo, inclui o elemento "luz" aos estruturais, denominando-os de elementos expressivos, com os quais todas as obras de arte se constituem, na imensa variedade de técnicas e estilos.

Alguns elementos participam com maior intensidade em uma imagem, designando seu caráter. Assim, em algumas obras pictóricas predomina a força cromática, em outras o desenho, ou a composição de luz e sombra, etc. Além disso, conforme explica o autor, distinguem-se diferentes níveis de atenção no ato da leitura de uma imagem, como o instintivo, o descritivo e o simbólico<sup>5</sup>.

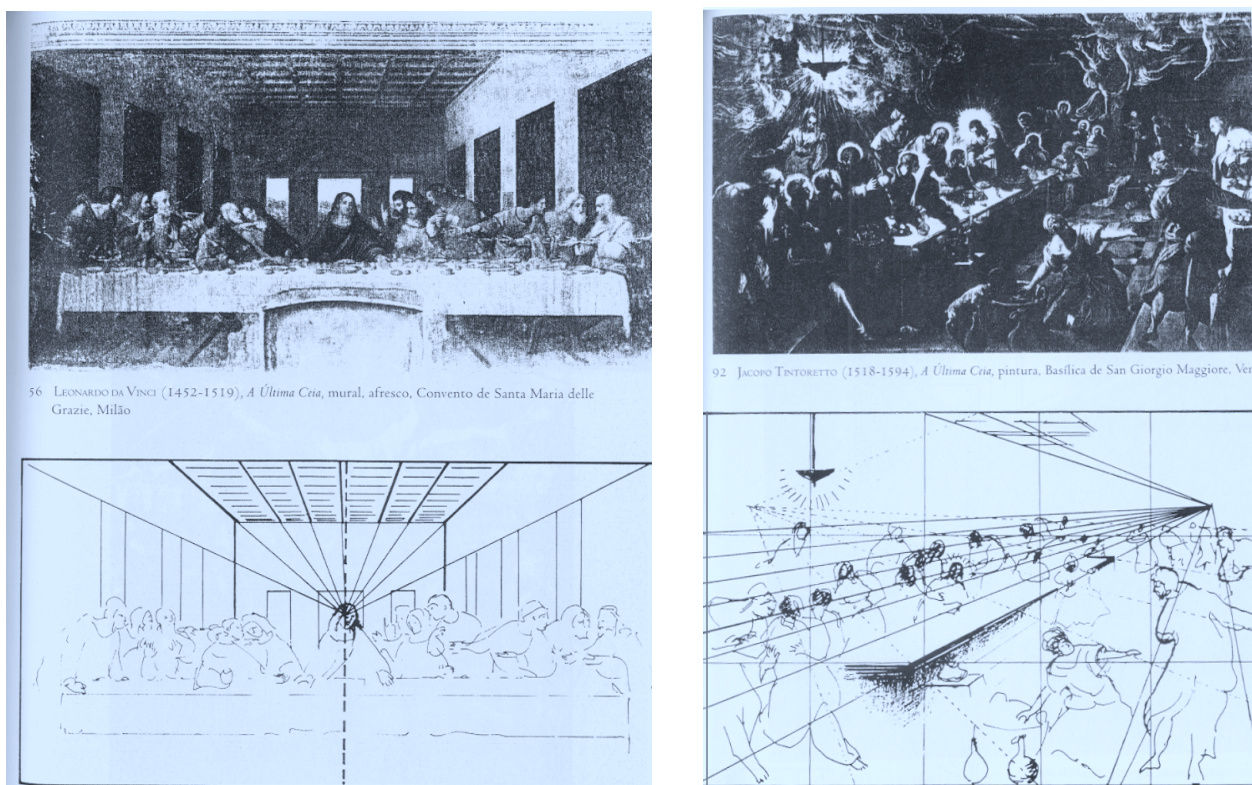
O nível instintivo liga-se estreitamente ao mecanismo da percepção, evoca elementos emotivos por excelência, constitui-se de leitura rápida e das primeiras impressões em relação às linhas estruturais de perspectiva e aos pontos focais, condicionando as fases seguintes. As tonalidades e as cores da imagem neste nível adquirem um valor preponderante: “a evocação dos sentimentos está, em nós, frequentemente vinculada a cores que definimos como quentes ou frias, conforme as sensações que nos suscitam e chegamos a associar adjetivos para as cores, justamente porque elas evocam para nós uma atmosfera especial” (p.43). O nível descritivo se caracteriza como a análise dos elementos que compõem a imagem. Suscita um maior número de informações, como a descrição dos objetos e ambientes, efeitos das luzes e sombras, percepção dos pontos de fuga, texturas, volumes, valores tonais e designa à imagem um tempo de fruição maior. O nível simbólico vincula-se aos mecanismos do conhecimento, abstrai signos contidos na imagem, bem como conteúdos comunicativos, podendo se configurar como a principal fase da codificação da mensagem.

A associação das energias criadas pelos elementos visuais resulta no que denomina SAUSMAREZ (1979) de cinética visual. Toda linha, por exemplo, explica o autor, “é dotada de uma qualidade cinética inata independentemente do seu conteúdo representativo, fazendo parte integrante do seu conteúdo expressivo o fato de constituir a senda visível do ato criativo” (p. 80). A referência à força da gravidade, associada às noções de equilíbrio e estabilidade das linhas verticais e horizontais faz parecer qualquer objeto em movimento, quando se encontra inclinado. ARNHEIM (1996) e OSTROWER

---

<sup>5</sup> Apesar de GIACOMANTONIO (1981) pesquisar o ensino através dos audiovisuais, da imagem filmica, apresenta-nos elementos característicos do repertório da decodificação da imagem estática, como é o caso do desenho artístico.

(1986) exemplificam esta situação com as seguintes imagens:



**Fig. 4.2 A Última Ceia, Leonardo da Vinci e A Última Ceia, Jacopo Tintoretto e respectivos esquemas de proporções.** Fonte: OSTROWER, 1986.

Na primeira imagem, a “Última Ceia” de Leonardo da Vinci (1452-1519), predominam as forças das linhas horizontais e verticais, com a figura de Cristo no centro da composição. A mesa e a parede de fundo, explica ARNHEIM (1996) “suportam a estabilidade majestosa da figura principal, enquanto as paredes laterais e o teto se abrem num gesto de revelação” (p. 282). A simetria aumenta a solenidade e o ponto de fuga central, incidindo exatamente na cabeça de Cristo, emoldurada pela abertura ao fundo, evoca majestade e grandeza.



A perspectiva central estabelece uma conexão direta entre o observador e os acontecimentos do espaço pictórico<sup>6</sup>. As distorções resultantes da perspectiva não são internas ao mundo representado, senão a expressão de que este mundo está sendo observado. Representa simbolicamente a manifestação do individualismo da Renascença, dentro de uma concepção hierárquica da existência humana: Deus superior ao homem. Ao contrário, a imagem ao lado, a “Última Ceia” de Tintoretto (1518-1594), descentraliza o espaço, deslocando o ponto de fuga ao canto superior direito, criando uma força de tensão entre o ponto e a figura central de Cristo. Apesar de Cristo se encontrar no centro geométrico da composição, o deslocamento do ponto de fuga gerou uma forma inusitada para a cena, mais dinâmica e dramática. A inclinação das linhas que convergem ao ponto de fuga, como as arestas do tampo da mesa, e as formas irregulares dos elementos da cena, denotam maior movimento e profundidade que na primeira imagem. ARNHEIM (1996) explica que essa descentralização pode significar a busca de uma lei que procurou responder a um novo pensamento (barroco), no qual o homem tomou sua posição contra Deus, a natureza ou qualquer tipo de autoridade, ou seja, “a ação individual e a autoridade governante tornaram-se parceiros antagônicos gozando de direitos iguais. (...) Uma reviravolta que reflete o espírito da nova era” (p.284).

Nesta linha de raciocínio, com a Revolução Industrial, o emprego da perspectiva apresentou outras formas expressivas. Os cubistas<sup>7</sup>, nas palavras do autor,

---

<sup>6</sup> Existem, segundo CANOTILHO (2008) vários tipos de perspectiva, resultantes de dois tipos de projeções: a central ou cônica e a paralela ou cilíndrica. A primeira é obtida pelos raios visuais que partem de um único ponto de vista, como nas imagens da “Última Ceia” de Da Vinci e Tintoretto. É utilizada largamente no campo da arte e da arquitetura, como em desenhos de observação e maquetes eletrônicas, mas não possui o rigor técnico, como nas projeções paralelas, cujos raios visuais são paralelos e não partem de um ponto, não coincidindo dessa forma com o sistema visual humano, e deformando o objeto, em função da precisão técnica. As projeções cônicas derivam perspectivas paralelas (um ponto de fuga), oblíquas (dois pontos de fuga) e aéreas (três pontos de fuga), dependendo da posição ou do nível visual em que um objeto esteja em relação ao observador. As projeções paralelas derivam perspectivas isométricas, cavaleiras, dimétricas e trimétricas. Este trabalho foca, com maior ênfase, as perspectivas resultantes de projeções cônicas, de um ou dois pontos de vista, analisadas nos desenhos de observação dos alunos, realizados nas atividades didáticas (capítulo 5 deste trabalho).

<sup>7</sup> O cubismo é uma das grandes escolas da pintura moderna. Historicamente, a terceira, após o expressionismo e o fovismo. Nas pesquisas para representar a totalidade da estrutura dos objetos, os pintores cubistas passaram a decompô-la em planos que se sucedem ou interpenetram, numa engenhosa geometria no espaço. Seus maiores representantes são Pablo Picasso e Georges Braque (CAVALCANTI, 1978).



“tentaram retratar o mundo moderno como um jogo precário de unidades independentes, cada uma delas coerente e legítima em si mesma, mas não relacionada com as coordenadas espaciais que governam suas vizinhas” (p. 287). Cada pequena unidade, como na pintura de Picasso (Fig. 4.3), respeita sua própria estrutura espacial, como simples retângulos isométricos ou pequenas perspectivas com pontos de fuga variados, e proporcionam uma desordem tal que, em grupo, constituem uma grande unidade de pequenas desordens. Sem aqui tecer profundas relações entre a pintura e a arquitetura, mas de forma ilustrativa, o desconstrutivismo<sup>8</sup>, exemplificado através da figura do Museu Guggenheim de Bilbao, na Espanha, apresenta diversos elementos formais que, numa aparência caótica, formam o todo organizado e repleto de significados.



**Fig. 4.3 Picasso, Mulher Nua - Frank O. Gehry, Museu Guggenheim Bilbao - Giorgio de Chirico, Mystère et mélancolie d'une rue - Fonte: Wikipédia, jan 2008.**

Os pintores surrealistas, ainda que com outro propósito, manipularam a estrutura espacial reforçando o sentido do fantástico. Giorgio de Chirico (Fig. 4.3)

---

<sup>8</sup> Linha de produção arquitetônica pós-moderna que começou no fim dos anos 80, caracterizada pela fragmentação, pelo processo de desenho não linear, por um interesse pela manipulação das idéias da superfície das estruturas ou da aparência, da geometria não euclidiana. A aparência visual final dos edifícios da escola desconstrutivista caracteriza-se por um caos controlado e por uma estimulante imprevisibilidade. Wikipédia, jan 2008.

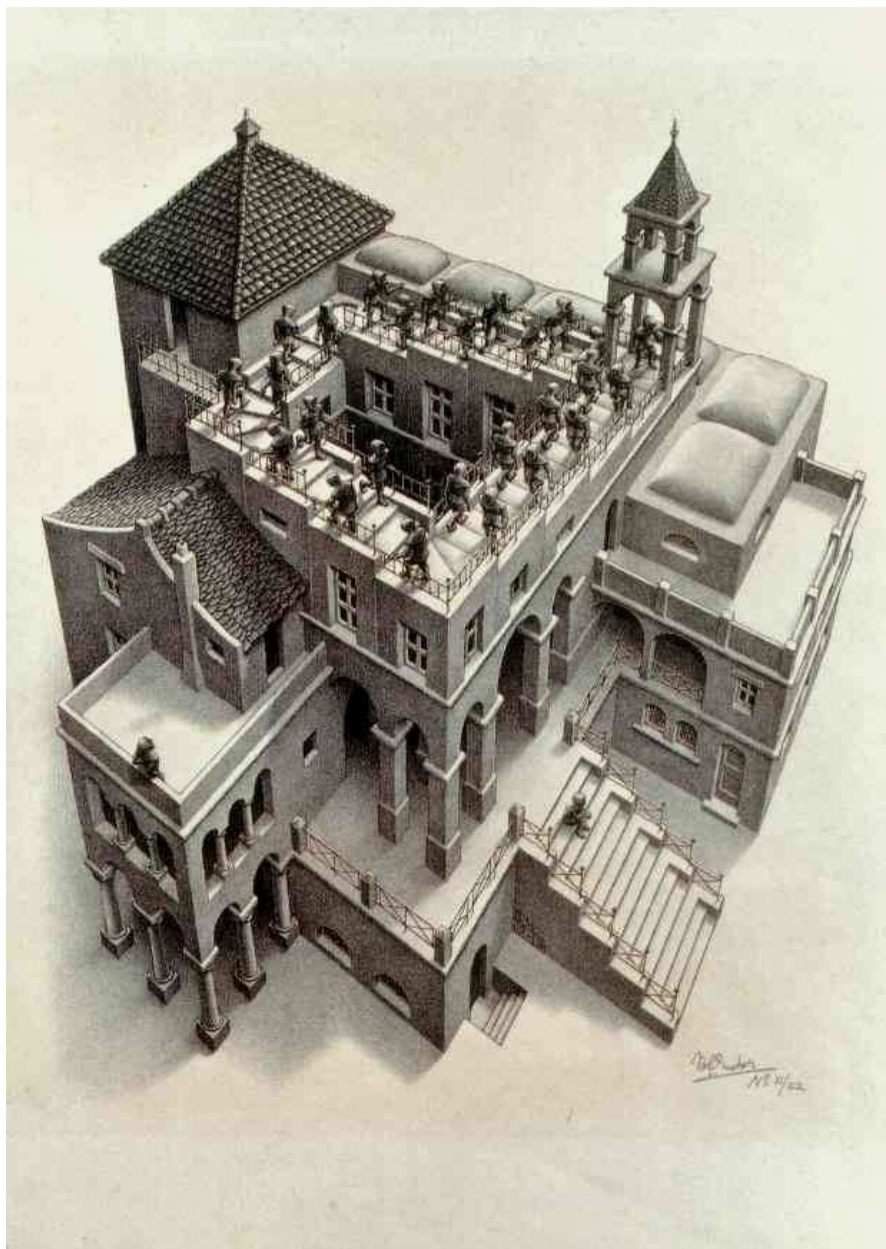
expressou algumas contradições através de elementos figurativos bem definidos, cujas perspectivas possuem diferentes pontos de vista. Dependendo de qual elemento o observador toma como referência para a compreensão do todo, a interpretação da mensagem pode seguir rumos diferentes, antagônicos e até contraditórios. Esse jogo de perspectivas é organizado de tal forma que parece real, mas entra em conflito com o sistema visual de percepção, revelando um mundo de sonho, de imaginação e ilusão.

Nos tempos modernos, esses efeitos conflitantes e contraditórios sobre a relação entre a percepção e a racionalidade foram retomados por Oscar Reutersvärd, que desenvolveu inúmeros paradoxos geométricos, como a “escadaria interminável” e o “triângulo impossível”. O artista holandês Escher<sup>9</sup>, segundo RAMACHANDRAN (2008) encaixou tais figuras em suas gravuras explorando o espaço e sua geometria, como na figura 4.4, na qual nenhuma parte isolada da escadaria parece incoerente ou ambígua, mas o conjunto é logicamente impossível. Isto porque as figuras sobre ela sobem ou descem eternamente a escada e nunca chegam ao topo ou ao início, simbolizando a condição humana da busca da perfeição, que não se alcança. O autor responde a esse fenômeno não como um paradoxo perceptual, no qual o cérebro é incapaz de construir uma percepção coerente entre percepções contraditórias, mas pela característica unificadora e estável<sup>10</sup> da percepção em qualquer instante, “porque todo o seu propósito é levar a uma ação apropriada da nossa parte guiada por uma meta” (p. 17).

---

<sup>9</sup> Mauritz Cornelis Escher (1898-1972), artista gráfico holandês, conhecido por suas xilogravuras e litografias que representam construções impossíveis, preenchimento regular do plano, explorações do infinito e metamorfoses de padrões geométricos que se entrecruzam e se transformam gradualmente em formas diferentes (LEAL, 2008)

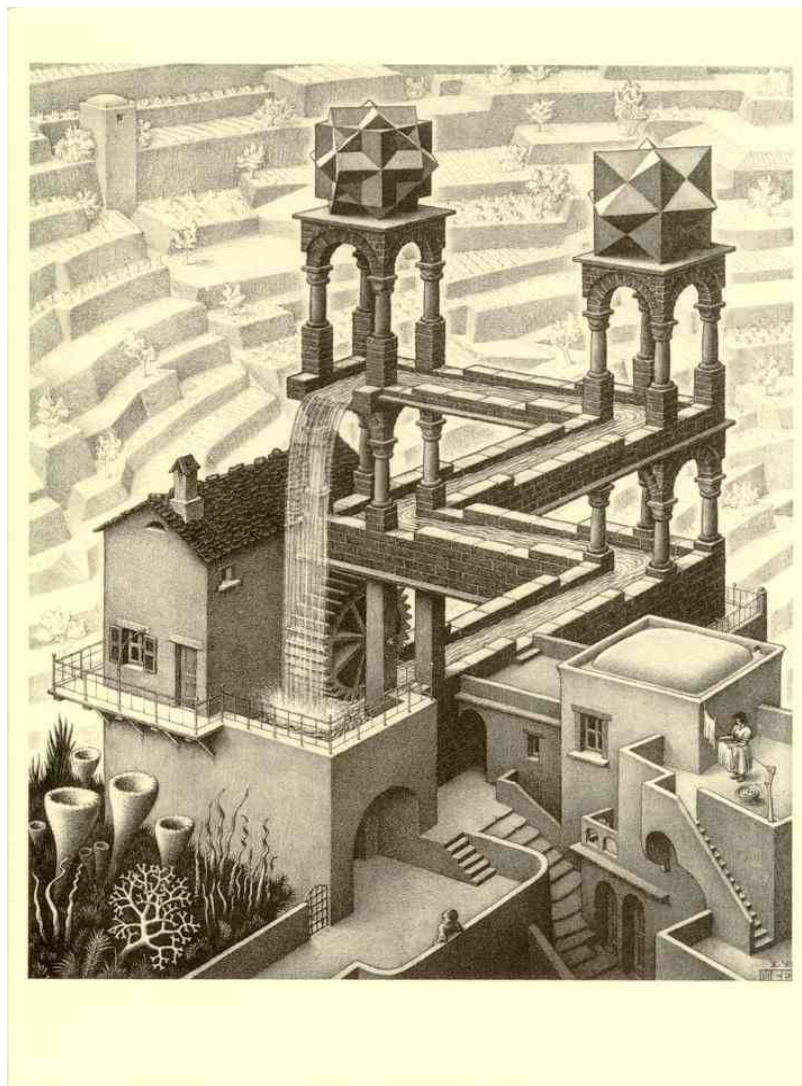
<sup>10</sup> Explicado também pela teoria da Gestalt: não se pode ter conhecimento do “todo” por meio de suas partes, e sim das partes pelo todo, pois o todo é maior que a soma de suas partes. Esse é o aspecto da chamada supersoma, na qual  $A + B$  não é simplesmente  $(A + B)$ , mas um terceiro elemento C, com características próprias. (LÜCK, 2008). Na escadaria de Escher o mecanismo perceptual nos faz compreender o todo, assimilando as eventuais contradições, ou seja, é possível apreciar o todo, ainda que algumas partes nos incomodem, justamente em razão da impossibilidade cognitiva de integração (LEAL, 2008).



**Fig. 4.4 A escadaria de Escher**

Fonte: <http://www.educ.fc.ul.pt/icm/icm2001/icm21/desenhoimpossivel1.htm>. Acesso em 19 set 2008.

Outros cientistas influenciaram a obra de Escher, como Lionel e Roger Penrose. O triângulo de Penrose é a base para o efeito de ilusão da obra “Queda de água”.



**Fig. 4.5 Queda de água de Escher**

Fonte: <http://www.educ.fc.ul.pt/icm/icm2001/icm21/desenhoimpossivel3.htm>. Acesso em 19 set 2008.



O triângulo, bem como a imagem pictórica, só tem consistência como desenho, por meio de ligações “incorretas” entre elementos perfeitamente normais. Os três ângulos são corretos como elemento independente, mas estão ligados uns aos outros de uma forma falsa, geometricamente impossível, de modo a formar uma espécie de triângulo. O percurso da água é impossível, uma vez que existe incoerência

entre a direção da queda, que gira o moinho, e a direção d'água das canaletas de tijolos, que se afasta do observador no sentido da profundidade.

Este tipo de discordância entre os elementos da imagem, dada por diferentes pontos de vista, ocorre freqüentemente no processo do aprendizado do desenho de observação ou imaginação. O aspecto do desenho resulta semelhante a uma pintura surrealista. Isso não significa, porém, uma possível tendência estilística do aluno, mas apenas um conhecimento ainda não compreendido, como se verá no capítulo 5 deste trabalho, com a análise dos trabalhos.

O uso propositalmente programado de um determinado ponto de vista, para a representação em perspectiva, tem antecedentes em períodos mais remotos da história da arte, como em algumas pinturas renascentistas, que se utiliza dos artifícios da ergonomia e se relaciona visualmente com o espaço arquitetônico no qual se insere. A esse período, o Renascimento, se atribui a descoberta dos princípios da perspectiva, através da obra do arquiteto florentino Brunelleschi<sup>11</sup> (1377-1446). Sua descoberta e aplicação das leis da perspectiva linear proporcionaram uma nova forma de se pensar o espaço, uma mudança cultural do modo de ver e do modo de representar, a possibilidade de uma visão do espaço perfeitamente mensurável, construído cientificamente e representado segundo normas matemáticas. Esta ciência permitiu superar os limites da prática pictórica para se constituir a base das artes que têm o desenho como princípio (a pintura, a escultura, a arquitetura e a cenografia teatral)<sup>12</sup>.

---

<sup>11</sup> Alguns autores atribuem a invenção da perspectiva cônica não só à Filippo Brunelleschi, mas também à Leon Batista Alberti (1404-1472), ambos florentinos, do início do século XV. Brunelleschi demonstrou os princípios da perspectiva através do perspectógrafo, aparelho que consiste de algumas linhas que auxiliam a construção de uma perspectiva exata, formando uma espécie de grelha. Mas foi Alberti que forneceu uma descrição formal da perspectiva, com uma geometria plana aplicada: o método da *costruzione legitima* (Site Profcardy – USP)

<sup>12</sup> Ao elaborar o conceito de perspectiva e aplicá-lo nas igrejas de Santo Espírito, Brunelleschi posiciona o ponto de fuga na imagem de Cristo, no centro do altar, colocando-o como o centro referência, para onde todos os olhos deveriam estar fixados. (...) Porém, por mais que a imagem de Cristo no altar constitua o ponto de referência, (...) cada indivíduo ao estar posicionado dentro do espaço-igreja terá seu ponto de vista individual. Há uma centralidade espacial, porém não há um centro temporal, o que levará Brunelleschi, posteriormente, propor a igreja de plano central da Capela Pazzi. Wikipédia

Esta nova técnica de representação do Renascimento, conhecida como *perspectiva artificialis*, que hoje é mais comumente denominada perspectiva cônica, central ou linear, de rigorosa exatidão matemática, apresentou, segundo MIGUEL (2003),

...um método novo de concepção do espaço, de um espaço equivalente em todas as suas partes, homogêneo e constante. A *perspectiva artificialis* pressupõe um mecanismo da visão com um ponto único e imóvel, colocando um plano de abstração em respeito às condições naturais da visão, pois pressupõe uma visão mono-ocular e imóvel, ignorando a curvatura do campo visual, conhecida desde a antiguidade. A perspectiva linear constitui uma criação mental e abstrata, um modo de ver e de constituir o espaço.

O método matemático possibilita representar um espaço tridimensional sobre uma superfície bidimensional, cuja exatidão e racionalidade proporcionam a diminuição e o aumento das coisas, que resulta para o olho humano no afastamento ou na proximidade dos objetos da cena<sup>13</sup>. Vários artistas e arquitetos passaram, então, a utilizá-lo, tanto como intenção estética como para solução de problemas de ambientação do espaço.

A esse respeito, BRAGA (2006) cita uma pintura de Masaccio, denominada a Trindade, de 1425, realizada na Igreja de Santa Maria Novella, em Florença: “ele poderia ter escolhido qualquer outro ponto de fuga para representar sua realidade pintada. Contudo, ao concretizar sua escolha, criou um vínculo perceptivo com o espaço real, vínculo esse que valoriza a obra, incrementando-a em mais um aspecto perceptivo: a contextualização espacial” (p. 153). Da mesma forma, e com o intuito de solucionar um problema de implantação da Igreja Santa Maria de San Satiro, em Milão, datada de 1497, o arquiteto Donato Bramante, segundo a autora, aplicou o efeito ótico de perspectiva, na impossibilidade da construção da abside da igreja (espaço situado atrás do altar), suprimindo visual e ilusoriamente o espaço concreto<sup>14</sup>.

---

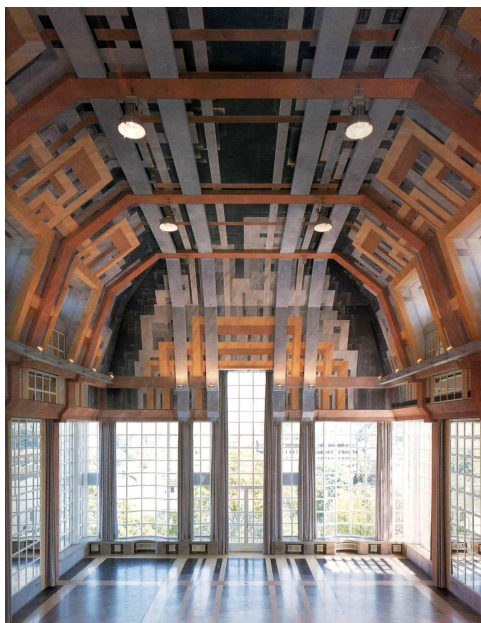
<sup>13</sup> Este, o tamanho relativo dos objetos, e outros indicadores de profundidade, como gradientes de textura, interposição, perspectiva linear e aérea, serão abordados no capítulo 5, na descrição e análise de atividades didáticas de desenho.

<sup>14</sup> A autora explica que a planta da igreja, que deveria ter a forma tradicional de cruz romana, precisou ser alterada devido à passagem de uma via no local. Para que o efeito visual da forma permanecesse, a tecnologia vigente da perspectiva foi utilizada, para a criação desse espaço virtual.



A ambientação dada pelos efeitos óticos da perspectiva, quando da realização de uma pintura em um espaço construído, pode ser intensificada com a inclusão de elementos arquitetônicos do próprio espaço na imagem, como exemplifica Braga (2006) com a obra de Michelangelo, na Capela Sistina, e a de Andréa Pozzo, na Igreja de Santo Inácio de Loyola. Ambos, ao resolverem a pintura do teto das igrejas, retrataram os elementos estruturais do edifício, como os pilares e as vigas, representando o prolongamento do espaço numa composição que relaciona objetos reais e virtuais (pp. 162-167).

Estas estratégias no emprego da perspectiva continuam sendo utilizadas na arquitetura contemporânea, como no novo edifício do Castelo de Saarbrücken, Alemanha, do arquiteto Gottfried Böhm (Fig. 4.6), que mesclou elementos estruturais da cobertura aos pictóricos, como efeito de enriquecimento visual da sala da assembléia<sup>15</sup>, na imagem abaixo:



**Fig. 4.6 Sala da assembléia, Castelo de Saarbrücken, Alemanha**

---

<sup>15</sup> Edifício projetado pelo arquiteto barroco Friedrich Joachim Stengel, restaurado de 1979 a 1989, em linguagem contemporânea, mas respeitando a tipologia histórica do estilo barroco. Hoje abriga o palácio do governo. (AMSONEIT, 1991).

Fonte: AMSONEIT, 1991

Os diferentes empregos da perspectiva no decorrer do tempo revelam apenas alguns exemplos da relação entre o significado do momento histórico e a força expressiva dos elementos visuais de uma obra, seja ela pintura ou arquitetura. Da mesma forma que a pintura renascentista, a barroca e a cubista expressaram um momento específico da história da humanidade, no processo civilizatório, através dos elementos artísticos que a constituem, com a arquitetura ou mesmo com qualquer forma de arte ocorre o mesmo. A arte é a síntese entre o significante e o significado, entre a matéria e a intenção da obra. E como revelação do homem, da sociedade, do momento, proporciona uma das mais importantes formas de percepção para o entendimento da evolução humana.

#### 4.3 A FORÇA EXPRESSIVA DO CROQUI

*Ao dar à luz uma nova forma gráfica, o processo do desenho é capaz de resignificar o olhar e a coisa desenhada inaugurando uma nova compreensão sobre o mundo.*

Rozestraten, 2006

O conhecimento das noções teóricas, métodos e possibilidades do emprego da perspectiva incidem diretamente no desenho do arquiteto. Dentre as várias formas de desenho, o croqui é a denominação do desenho de concepção de um projeto e constitui a gênese de um processo de síntese extremamente complexo. Os desenhos de croqui podem ser a base para os desenhos técnicos de anteprojeto ao contemplar indícios da futura obra, em toda sua complexidade: plástica, técnicas construtivas, solução estrutural, aspectos funcionais e relação com o entorno e a cidade.

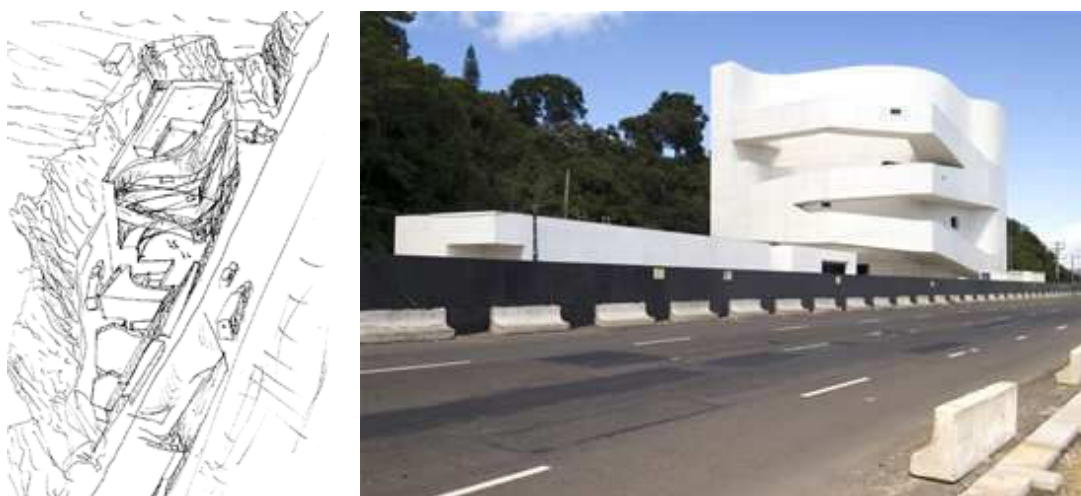
O croqui é o resultado de uma maneira bastante peculiar de desenhar. Caracteriza-se como um esboço inacabado, um desenho esquemático, algo mais no sentido do processo em construção do que na forma acabada. Para ROZESTRATEN (2006) é “o desenho do pensamento em processo, aproximativo, tateante, registro de um



traço reflexivo que experimenta possibilidades. O croqui é o desenho que acompanha o pensamento de quem projeta, no diálogo gráfico consigo mesmo, e com os outros. É o desenho que se faz enquanto se fala e se pensa, e o registro plástico de um pensamento em curso”.

DORFMAN (2002), referindo-se ao croqui do arquiteto, acredita que o bom desenho deve ser antes expressivo que “correto”, ou seja, deve principalmente comunicar uma idéia. Neste caso a cinética visual da imagem prescinde da precisão das medidas e pontos de fuga. Ao analisar os desenhos do arquiteto português Álvaro Siza, relativos ao projeto do Museu Iberê Camargo, em Porto Alegre, a autora evidencia seu valor como processo e não como produto:

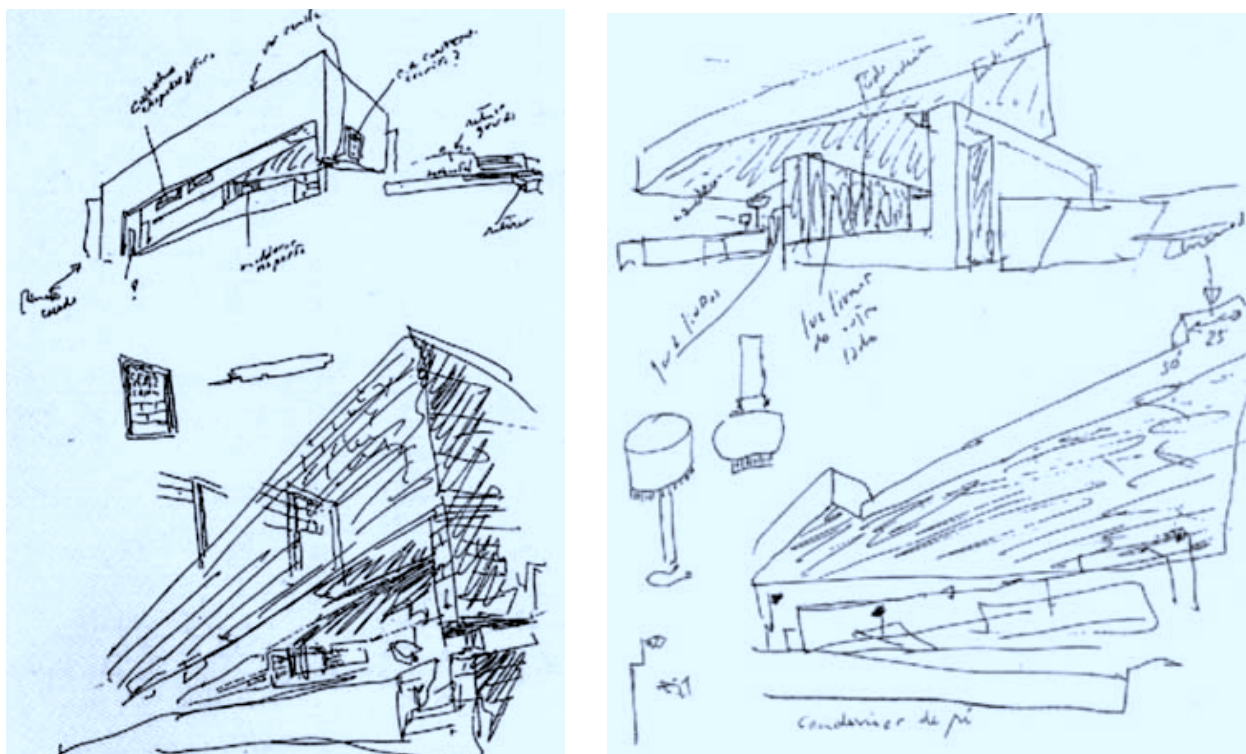
A ambigüidade que ocorre naturalmente no desenho livre propicia o surgimento de soluções novas e estimula o desenvolvimento consciente das habilidades intuitivas e da criatividade. Através do desenho, o pensamento segue o seu curso, sem que seja preciso dar nomes ou rótulos às coisas, antes que elas estejam definidas. Os desenhos apresentados constituem uma comunicação do arquiteto consigo mesmo, enquanto ele vai testando alternativas, desenvolvendo o seu pensamento e registrando garatujas incompreensíveis. Apenas acompanhados das explicações e indicações do arquiteto, os desenhos são úteis para a compreensão do projeto por parte do público (DORFMAN, 2002).



**Fig. 4.7** Esboço do projeto feito pelo arquiteto Álvaro Siza e foto do Museu Iberê Camargo.

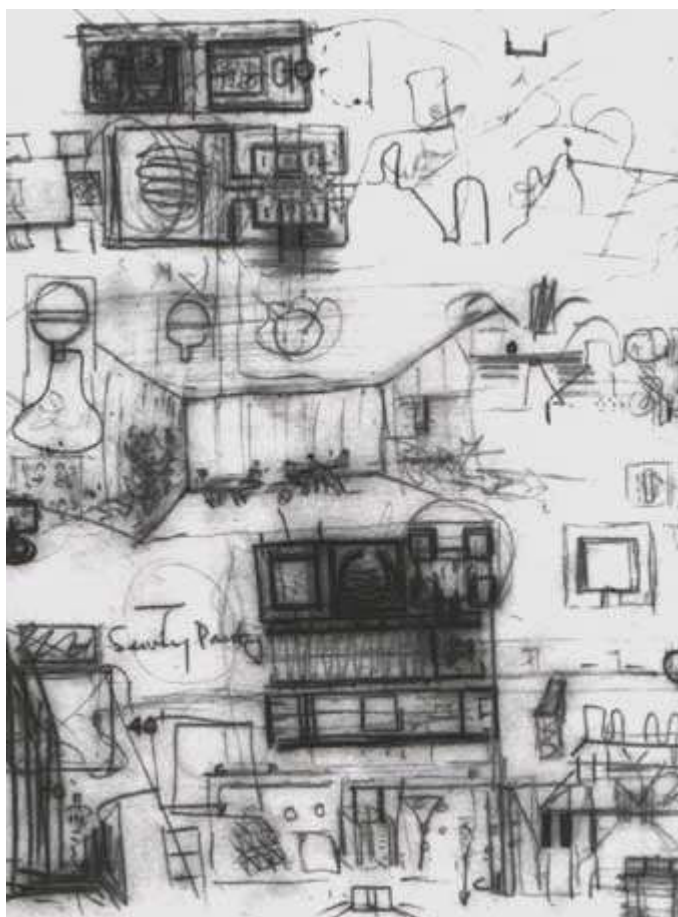
Fonte: [www.iberecamargo.org.br](http://www.iberecamargo.org.br)

A mesma relação de intimidade do arquiteto com seu próprio desenho acontece nos esboços para o projeto do Centro Gallego de Arte Contemporânea (Fig 4.8) revelando, nos traços “soltos” e irregulares, e ainda sem o compromisso de medidas e proporções acertadas, algumas intenções plásticas e construtivas, apoiadas pelo uso da escrita.



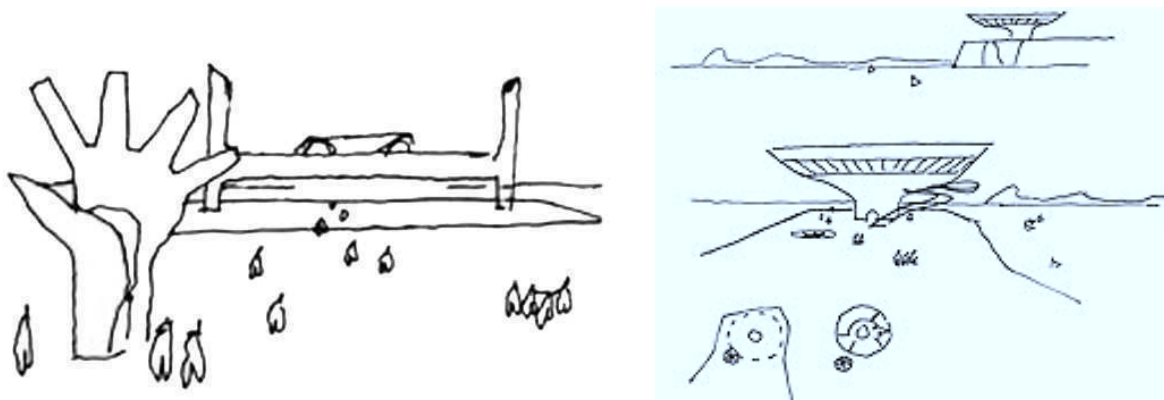
**Fig. 4.8** Esboços do projeto do Centro Gallego de Arte Contemporânea em Santiago de Compostella, de Álvaro Siza. Fonte: LAMPUGNANI, V. M. e SACHS, A.. Museums for a New Millenium, concepts projects buildings. Munique: Prestel, 1999. Apud DORFMAN (2002).

Da mesma forma, a autora percebeu através da análise de esboços do arquiteto Louis Kahn, atitudes próprias do desenho do croqui, como desenhar para si mesmo, testar idéias e alternativas, falar sozinho e pensar com o lápis.



**Fig. 4.9** Esboço realizado pelo arquiteto Louis Kahn, do projeto do Meeting House of the Salk Institute, La Jolla, de 1959/65. Fonte: LARSON, Kent. Louis Kahn: unbuilt masterworks. New York: Monacelli, 2000. Apud DORFMAN (2002).

Os croquis também representam a expressão de uma época. Assim, no final do século XIX, elementos historicistas que faziam parte da concepção da obra, na busca de fontes inspiradoras do passado, revelam desenhos de características ecléticas, enquanto que arquitetos modernistas apresentam formas essencialmente objetivas e sintéticas em seus croquis, correspondendo à funcionalidade da época, a exemplo do arquiteto Oscar Niemeyer (Fig. 4.10):

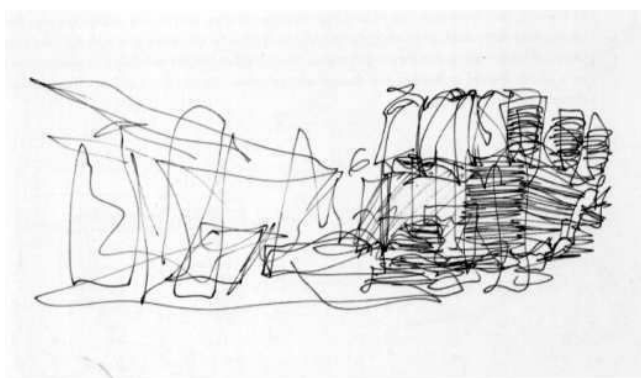
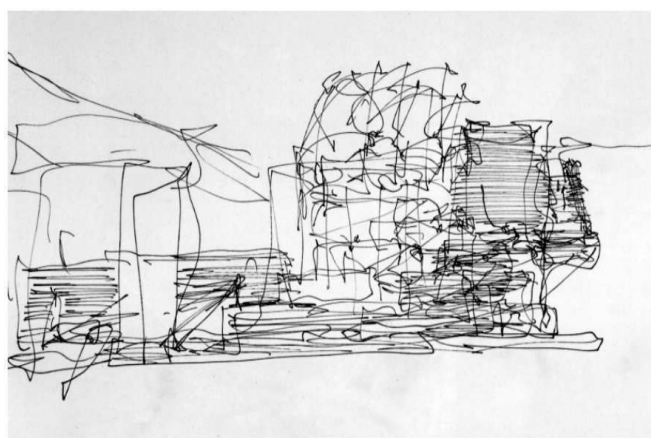


**Fig. 4.10 Memorial da América Latina em São Paulo e Museu de Arte Contemporânea em Niterói.**

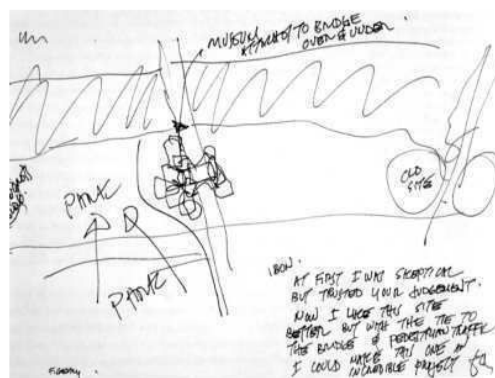
Fonte: [www1.folha.uol.com.br/folha/publifolha/ult10037u308069.shtml](http://www1.folha.uol.com.br/folha/publifolha/ult10037u308069.shtml)

Além disso a experiência prática e de projeção definem o aspecto pessoal do croqui, bem como o conhecimento da técnica do desenho à mão, da intuição, da sensibilidade e da percepção visual e espacial, definindo a expressividade; se “livre” e orgânico, ou mais sintético e preciso.

O croqui do arquiteto abrange não apenas a perspectiva feita à mão, fruto da observação ou da imaginação, mas também plantas, cortes e elevações de um edifício, além do estudo da implantação e a relação do edifício com a cidade, como nos desenhos do arquiteto Frank Gehry, na fase de concepção do museu Guggenheim, figura 4.11:



Esboço Vista Oeste



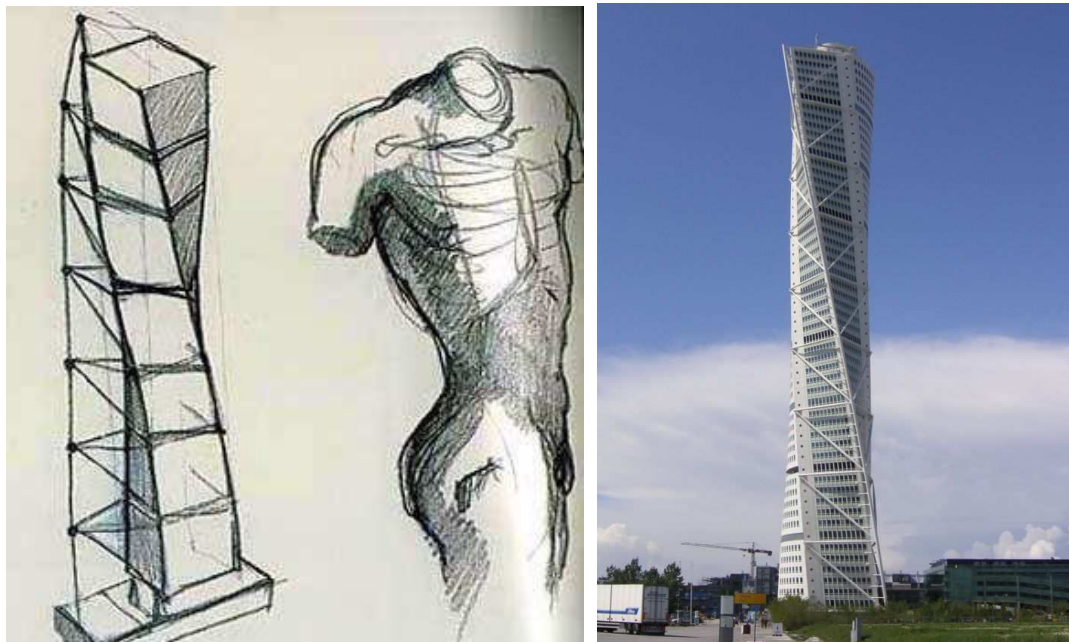
Esboço da Implantação

**Fig. 4.11 Foto do Museu Guggenheim Bilbao - Espanha, e esboços da fase de concepção do projeto, do arquiteto Frank Gehry, Fonte: BRUGGEN, V. C. Frank O. Gehry: Guggenheim Museum Bilbao. Alemanha: Gerd Hatje, 1997.**

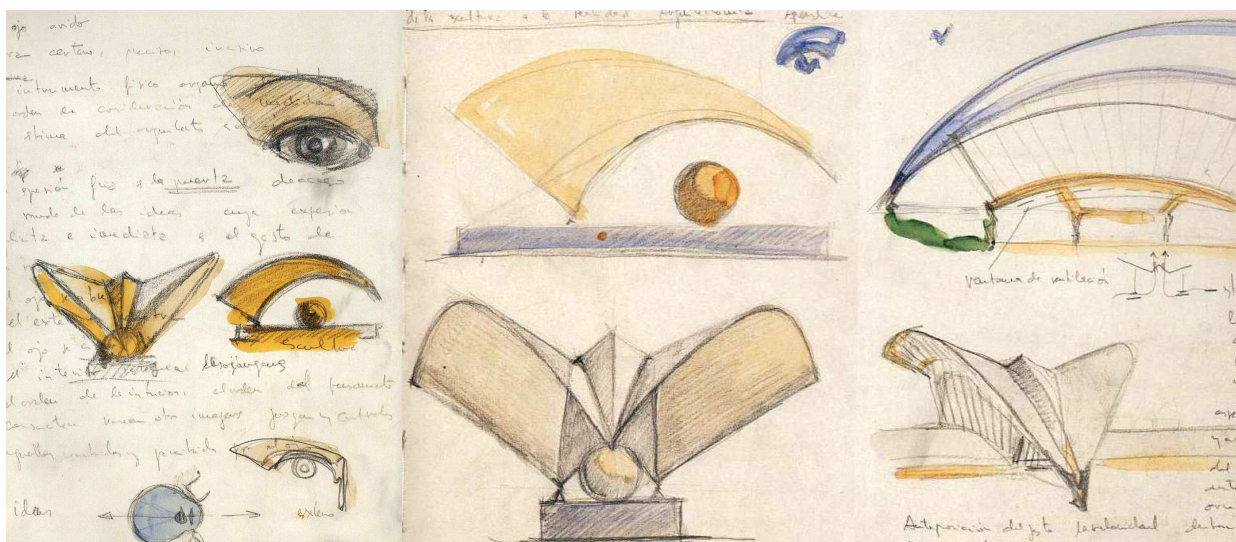
O desenho artístico do croqui está presente no processo projetual de Santiago Calatrava de uma maneira muito peculiar. O arquiteto, para criar, costuma tirar partido da anatomia humana e da natureza. É autor de projetos importantes como a Cidade das Artes e das Ciências, em Valência, Espanha, e a estação de metrô no Ground Zero, em Nova York. Desenhou inúmeras pontes sinuosas e curvilíneas, bem como estações de transporte com arcos e marquises inspirados em olhos e construções na forma de pássaros, além de se inspirar em sua própria obra escultórica, como no caso do edifício multifuncional Turning Torso, em Malmö, Suécia, e da estação de trem em Lyon, na França, ilustrados na figura 4.12, 4.13 e 4.14. Calatrava sustenta o princípio, através da sua forma de



projetar, da importância da observação da natureza e da compreensão da anatomia humana como fonte inspiradora da forma e do espaço arquitetônico.

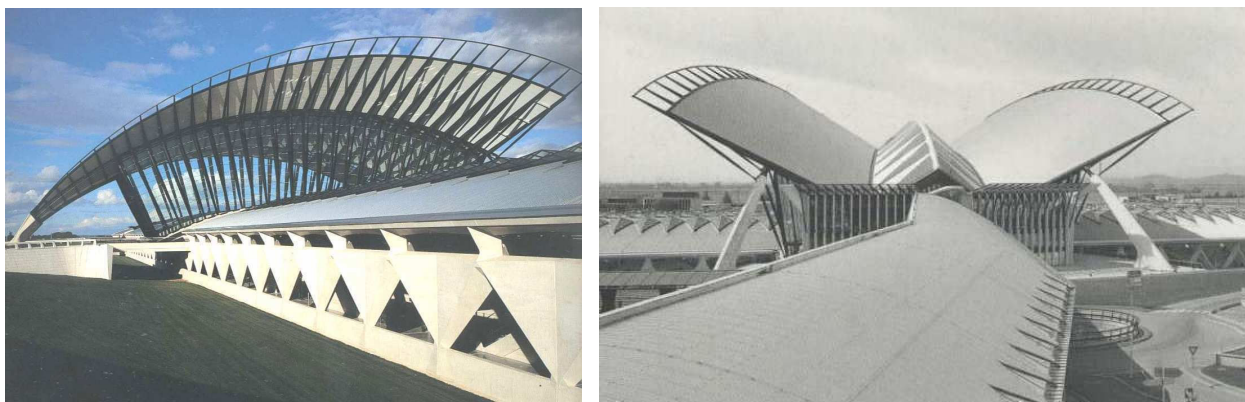


**Fig. 4.12** Esboços do edifício e da figura humana para o desenvolvimento do projeto do Edifício Turning Torso – Suécia, do arquiteto Santiago Calatrava. Fonte: [theurbaneearth.wordpress.com](http://theurbaneearth.wordpress.com)



**Fig. 4.13** Croquis do arquiteto Santiago Calatrava, inspirados na forma humana e da natureza, para o projeto do Edifício que conecta a rede de trens de alta velocidade ao aeroporto de Satolas, Lyon – França.

Fonte: JODIDIO, 2003.



**Fig. 4.14** Imagens do Edifício que conecta a rede de trens de alta velocidade ao aeroporto de Satolas, Lyon – França, do arquiteto Santiago Calatrava. Fonte: JODIDIO, 2003.

O processo projetual adotado por Calatrava subentende uma interpretação antropomórfica<sup>16</sup>, cujo método da utilização do desenho do croqui resulta na geometrização das formas naturais. ZEVI (1978) explica que esta forma de interpretação arquitetônica enquadra-se na categoria de interpretação das formas geométricas, juntamente com a interpretação das proporções e a geométrico-matemática. Todas se referem ao caráter simbólico e de percepção fisiopsicológica, preconizada na teoria do *Einfühlung*<sup>17</sup>. O capítulo 5 deste trabalho descreve uma atividade didática, denominada Painel da Nutrição, cujo conteúdo envolve a composição no plano bidimensional e se assemelha ao processo de geometrização da figura humana e natural, no qual os valores formais e expressivos constituem a produção artística.

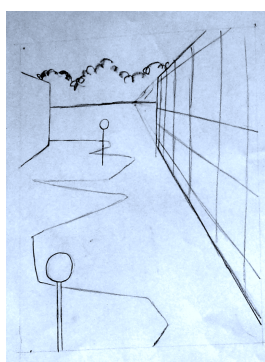
Com base nos exemplos da forma de estudo e produção dos arquitetos citados acima, acredita-se que o ensino de arquitetura pode entender o desenho do croqui como forte instrumento didático, intrínseco aos vários momentos do processo projetual: como fonte de inspiração para a criação dos conceitos necessários ao desenvolvimento das idéias; como o alerta para novas possibilidades e problemas; como uma forma de revisão

<sup>16</sup> Interpretação inaugurada por Vitruvius, em homenagem à teoria aristotélica da mimese. Justifica as ordens gregas dórica, jônica e coríntia pela sua consonância com o corpo humano. (Zevi, 1978, p. 115).

<sup>17</sup> Teoria segundo a qual “a emoção artística consiste na identificação do espectador com as formas, e por isso no fato de a arquitetura transcrever os estados de alma nas formas da construção, humanizando-as e animando-as” (ZEVI, 1978, p. 113).

constante das concepções e o seu refinamento. Enfim, como um método de disciplinar e organizar o pensamento para a materialização do projeto.

Além disso, o ensino abarca outras formas de utilização do desenho artístico, como método para o processo da compreensão e estudo da forma (Fig. 4.15), seja ela natural ou construída, bem como da história da arquitetura, com desenhos de observação dos vários estilos existentes na cidade e como provedor da interdisciplinaridade, descrito na atividade Caminho dos Sentidos, também no capítulo 5 deste trabalho.







**Fig. 4.25 Desenhos de alunos do Curso de Arquitetura e Urbanismo. Período 2005-2008 - Curitiba**

Fonte: Edição da autora, 2008.

Algumas pesquisas recentes, relacionadas ao ensino do croqui, apontam dados importantes para se pensar o ensino. Uma delas, realizada com alunos de Design do Produto, na Universidade da Califórnia<sup>18</sup>, avaliou a utilização do croqui nas diferentes fases do processo da elaboração de um produto e chegaram à seguinte conclusão: além de ser o meio mais utilizado na fase de concepção do projeto e facilitar o pensamento criativo, há uma correlação estatística, não casual, do número de croquis realizados com o aumento da qualidade final do produto. Isto significa que quanto mais desenhos de croqui foram realizados por uma equipe de alunos, maior foi a qualidade alcançada, segundo a banca de professores avaliadores.

Em outro estudo realizado em Curitiba, no Curso de Arquitetura e Urbanismo

<sup>18</sup> Shuang Song e Alice M. Agogino. Universidade da Califórnia, Berkeley. Depto. de Eng. Mecânica, 2004. Pesquisa com base numa atividade didática em grupo, de caráter empírico, realizada com estudantes de Design.

da UNIVERSIDADE POSITIVO<sup>19</sup>, o total de estudantes pesquisados afirmou que não usa apenas os meios digitais (CAD) para a realização de um projeto, mas em alguns momentos, e principalmente nas fases iniciais, se utiliza da técnica do croqui ou desenhos a mão. A metade dos entrevistados afirmou que só usa o CAD a partir de alguns desenhos feitos a mão. Seja por tradição ou pela forma intuitiva do desenho a mão, percebe-se que, no âmbito do projeto, ele ainda persiste como uma ferramenta de representação, um meio de expressão ou mesmo um método de pensar e estudar o projeto, apesar das novas tecnologias. A pesquisa com esses alunos reforça, por outro lado, que a intuição espacial também está presente na atividade do desenho por meio digital, não sendo privilégio apenas do desenho a mão livre. No ato do desenho, onde atuam relações de raciocínio projetivo e geométrico, esclarece Piaget (apud BRUNSCHVIG, 1993), há sempre alguma ligação com a experiência intuitiva, da mesma forma que a partir do contato mais primitivo com a experiência, já intervém a inteligência necessária à sua organização espacial. E completa: “a intuição já é bem mais do que um sistema de percepções ou de imagens: é a inteligência elementar do espaço, em um nível ainda não formalizado” (p. 469). De qualquer forma, ambas as pesquisas revelam tanto a importância do desenho a mão como em meio digital, validando as características peculiares de cada uma.

Espera-se que as atividades didáticas, relacionadas ao saber específico do desenho, se transformem em verdadeiras oportunidades de aprendizagem, quando o assunto é a formação do arquiteto e urbanista. A ação docente, que almeja a qualidade do ensino, se encontra em constante reflexão e reelaboração de conceitos acerca das práticas pedagógicas. O próximo capítulo pretende explanar e discutir algumas dessas possíveis práticas dentro do processo formativo, cujo foco assenta-se sobre o ensino e aprendizagem do desenho artístico, de observação e croqui, para o desenvolvimento pessoal e profissional.

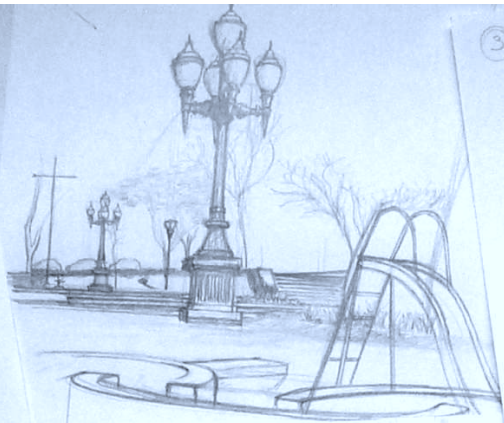
---

<sup>19</sup> Pesquisa realizada por FERRARO como requisito parcial ao grau de mestre em Educação, pela UFPR, 2007.

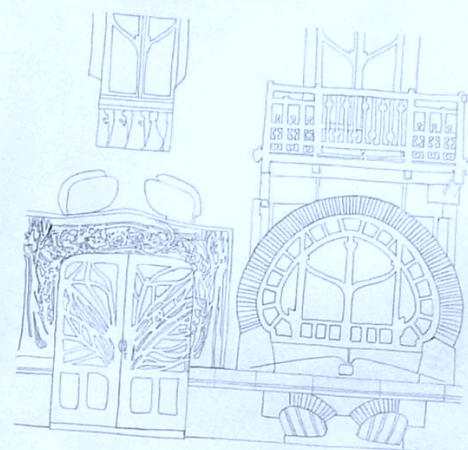
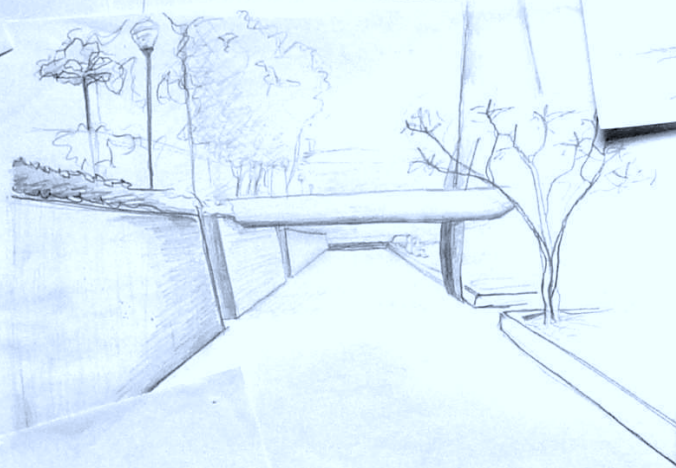
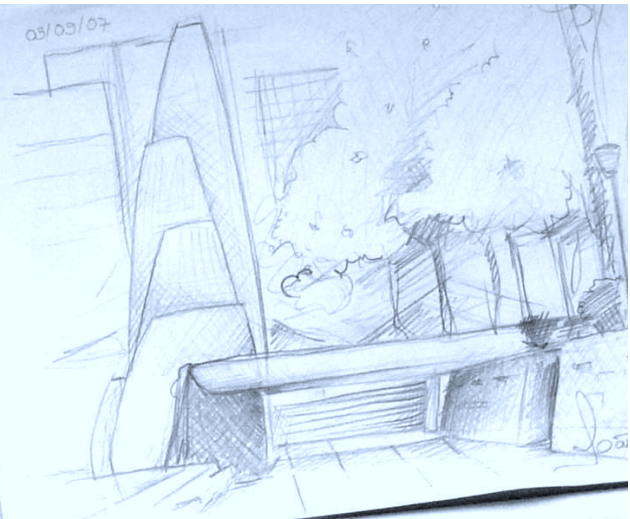




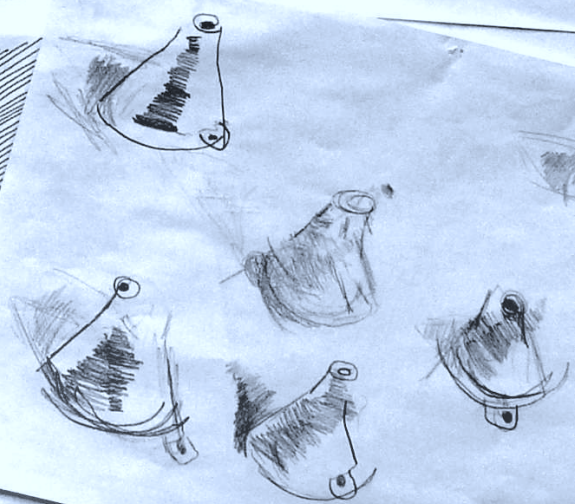
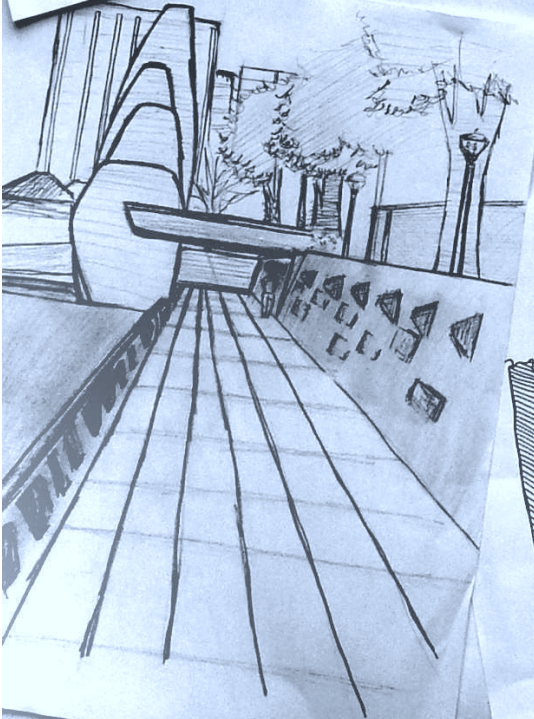
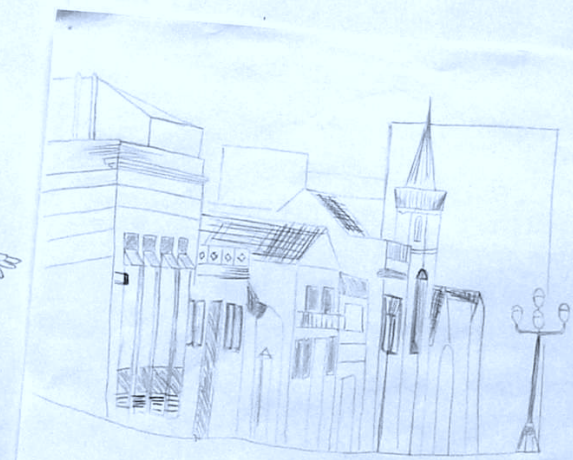
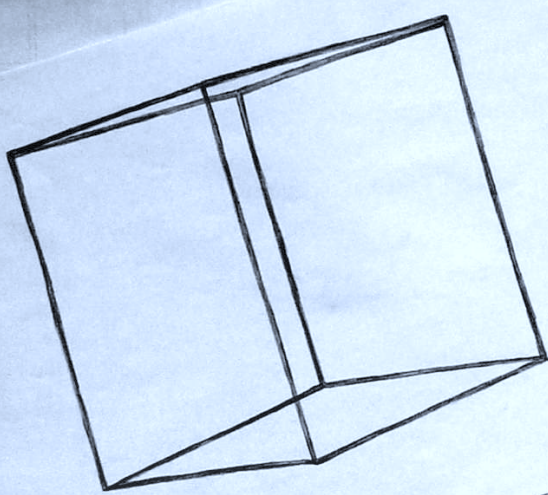
NAGAI  
DESENHO  
ONFOLC



03/03/07



Arquit. Tereza, 1992 / 20.02.08





## 5. DESENHO DE OBSERVAÇÃO E CROQUI NO ESTUDO DA FORMA E DO ESPAÇO

*O sucesso das disciplinas depende fundamentalmente da qualidade dos exercícios aos quais elas podem se prestar*  
Chervel

Para esta pesquisa, a consideração do espaço como a essência da arquitetura implica na reflexão crítica sobre os conteúdos trabalhados na etapa de fundamentação do Curso de Arquitetura e Urbanismo da UFPR, especificamente sob o domínio das disciplinas de Desenho de Observação e Estudos da Forma. Historicamente, esses conteúdos oferecem uma base para o desenvolvimento cognitivo e artístico no campo do conhecimento das Artes Visuais em geral.

A questão aqui colocada diz respeito à necessidade de direcionar o conteúdo de desenho, no âmbito destas disciplinas, à especificidade da arquitetura sem, contudo, deixar de abordar os aspectos conceituais, construtivos e de síntese da expressão visual para a compreensão do processo de geração da forma, aplicados genericamente à fundamentação das artes visuais e conforme consta na ementa das disciplinas em foco. Apesar dos conteúdos relativos às teorias da forma e à organização do espaço visual, e dos exercícios de metodologia no espaço bi e tridimensional, visando a geração da forma na arquitetura, as disciplinas devem necessariamente considerar, na construção da sua história, o conceito de espaço em um sentido mais amplo, conforme visto no capítulo 2, uma vez que a plástica externa do edifício, o seu invólucro<sup>1</sup>, é apenas um dos aspectos em questão. O conceito de espaço tem sua história e, como HEIDEGGER (1997) sustenta, a noção do espaço está relacionada ao movimento do homem em suas aspirações e necessidades vitais. Assim, a percepção do espaço arquitetônico não pode se limitar ao edifício como objeto escultórico apenas, mas evidenciar sua relação com o espaço interno, com seus espaços específicos, subdivididos, e a relação desses espaços internos e externos com o meio onde se encontra, seja ele urbano ou natural.

---

<sup>1</sup> Semelhante ao conceito de arquitetura-escultura, explicado por COUTINHO (1998)

Partindo dessa premissa, o plano de ensino das disciplinas envolvidas com o ensino de desenho artístico, como Desenho de Observação e Estudos da Forma, vem procurando se organizar para, por meio dos exercícios teórico-práticos e da ação docente, evidenciar essa noção espacial especificamente arquitetônica e valorizar seu princípio artístico sem, todavia, abandonar o caráter do ensino de fundamentação.

O presente capítulo descreve quatro atividades didáticas relacionadas ao desenho artístico, com alunos do primeiro ano do Curso de Arquitetura e Urbanismo<sup>2</sup>. A primeira e a segunda atividade, oferecidas na disciplina de Desenho de Observação, são denominadas neste trabalho, respectivamente, “Desenhando a praça” e “Desenhando o museu”. Tratam diretamente sobre o conceito do desenho de observação, seus métodos e princípios, e revela os problemas mais comuns do exercício, apontando alguns indicadores para seu ensino. Neste sentido, o desenho é o próprio objeto de estudo, o protagonista do processo de ensino-aprendizagem. O aluno aprende a “saber ver”<sup>3</sup> e transpor ao plano, de forma matemática, racional e abstrata, o mundo no qual ele é, ao mesmo tempo, observador e participante. A terceira e quarta atividade envolvem conteúdos da disciplina de Estudos da Forma e denominam-se “Gestalt: composição bidimensional” e “Caminho dos sentidos”. Exemplificam o uso do desenho de observação e criação para outras finalidades, como o exercício da composição no plano e a manipulação da forma. O desenho, neste caso, é um meio de revelar intenções e solucionar problemas no processo criativo.

## 5.1 O DESENHO DE OBSERVAÇÃO

De modo geral, a disciplina de Desenho de Observação enfoca várias modalidades de desenho artístico: observação, memória e criação. Inicia-se com

---

<sup>2</sup> Todas as atividades foram realizadas com os alunos de primeiro ano, dentro do programa regular de ensino do Curso de Arquitetura e Urbanismo da Universidade Federal do Paraná. A primeira atividade descrita neste capítulo foi realizada juntamente com os alunos e professores da Universidade Positivo, como resultado de uma pesquisa comum às duas instituições.

<sup>3</sup> Conceito desenvolvido por Betty EDWARDS (1984), que estudou as funções especiais dos hemisférios cerebrais, no campo da neurofisiologia. Ver final deste capítulo.

alguns exercícios de desenho, no método clássico do termo, mas prioriza o croqui do edifício, da cidade e da paisagem e suas relações espaciais. Procura desenvolver a percepção visual e espacial, bem como reconhecer os princípios e métodos de desenho de observação e de croqui, através de diversas atividades de desenho para, com isso, aprimorar esta linguagem, pessoal e intuitiva, de expressão e representação do objeto arquitetônico e urbanístico e como processo de percepção e criação da forma.

Com isso, são reconhecidas as características espaciais específicas da realidade e transpostas ao plano do desenho, através da experimentação de técnicas artístico-visuais variadas, como grafite, nanquim, aguada, aquarela, carvão, pastel, etc., como possibilidade de agregar valor artístico e expressivo à representação pelo desenho livre.

A atividade do desenho de observação, que depende de uma habilidade desenvolvida pela construção do conhecimento e se integra, de forma geral, ao conjunto dos saberes dos cursos de formação artística, consiste principalmente na tradução da percepção visual em representação e expressão gráfica, fortalecendo a relação dialética da cognição e da afetividade.

A arquitetura, considerada como uma das artes plásticas visuais, apropria-se dessa prática tradicional para exprimir e representar idéias e intenções, por meio de técnicas de expressão e representação. Para HALLAWELL (1995), o desenho de observação é, sobretudo, um meio de adquirir o domínio sobre os fundamentos do desenho (que não são regras), sobre a percepção visual e sobre o espaço e aponta sua prática para desenvolver a expressão, a sensibilidade e a intuição.

O desenho de observação permite enriquecer o senso de proporção, de distância, de composição, estrutura, textura, linhas, luz e sombra. Quando se observa um objeto na intenção de desenhá-lo, atenta-se para sua forma, suas partes, seus pormenores e para a relação com o meio. Assim, organiza-se a leitura do espaço, selecionando seus elementos, suas características mais marcantes, as impressões sensoriais que o distinguem e a dimensão essencial da perspectiva e das relações métricas. Um dos instrumentos que permite a transposição da realidade percebida para

a representação é o reconhecimento de princípios compositivos que se revelam no campo visual, diferentemente a cada observador.

SANTOS (2002) refere-se à expressão "Campo Visual", dentro dos estudos da visão, como sendo toda área visível quando os olhos estão fixados em determinado ponto, ou seja, o Campo Visual de um dos olhos de uma determinada pessoa é a área passível de ser vista para frente, para as laterais direita e esquerda, para cima e para baixo, quando ela mantém este olho imóvel em um ponto fixo, em uma linha reta horizontal paralela ao solo. O autor explica ainda que o Campo Visual total, em termos de lateralidade, “será ligeiramente menor que a soma dos Campos Visuais de cada olho, pois na área frontal central haverá uma superposição dos campos, a qual permitirá, com a fusão binocular, a noção estereoscópica de profundidade” (SANTOS, 2002). No âmbito da prática do desenho de observação, o aluno traduz os objetos visíveis para a linguagem do desenho, tendo que, para isso, imaginar um plano invisível à sua frente, coincidente com seu próprio campo visual. Neste sentido, os olhos não permanecerão imóveis, mesmo porque se alternarão entre o objeto observado e o plano do papel, sobre o qual ele desenha. Mas quanto menos movimentos giratórios feitos com a cabeça no sentido o objeto, mais apurada será a visualização das relações de perspectiva e de medidas e, conseqüentemente, sua correta transposição ao papel. Isto ocorre porque o desenho coincide com o campo visual. A cada novo movimento da cabeça se altera o campo visual, incidindo em uma nova imagem, diferente daquela iniciada pelo aluno. A falta de conscientização deste aspecto da prática poderá acarretar erros e deformação do desenho, pela presença de vários pontos de vista, resultado dos diferentes “Campos Visuais” que se misturam na representação<sup>4</sup>.

O Campo Visual de um homem com a cabeça fixa e a vista em movimento tem, segundo NEUFERT (1976), “uma amplitude de 54° em largura, 27° em altura e 10° em profundidade. A distância mínima para a visão completa de um edifício é igual

---

<sup>4</sup> É natural que o aluno altere seu ponto de vista e, conseqüentemente seu campo visual, quando realiza um desenho de observação, na busca de informações para a apreensão do espaço ou do objeto a ser representado, relativas, principalmente, aos indicadores ergonômicos de profundidade. Mas o retorno constante ao ponto de vista original, optado pelo aluno e que estrutura o desenho, facilita o controle de medidas e proporções, inerentes ao processo.

a sua largura ou dupla da sua altura acima do plano de observação (p. 26). Porém, ao realizar um desenho de observação, indica-se, ao menos, duas e meia a três vezes a maior dimensão do objeto até o observador, e o ângulo de abertura dos raios visuais deve se encontrar, preferencialmente, entre 30 ° e 40 °. Isto porque a distância do objeto e a amplitude do campo visual determina o aspecto mais ou menos deformante da perspectiva (CANOTILHO, 2008).

NEUFERT (1976) explica ainda que a apreciação de larguras e comprimentos é mais exata do que a de alturas e profundidades, e também que um objeto visto de cima parece mais alto do que visto de baixo. Assim, um edifício observado de cima parece ser mais alto, devido ao fator psicológico da insegurança que sente o observador, em contraposição à tranquilidade que se tem vendo de baixo (pp. 25-26).

### **5.1.1 ATIVIDADE I: DESENHANDO A PRAÇA**

Esta atividade consistiu na realização de diversos desenhos pelos alunos de primeiro ano de dois Cursos de Arquitetura e Urbanismo: Universidade Federal do Paraná e Universidade Positivo. Caracterizou-se como uma atividade prática em aula de campo. Os desenhos constituem o objeto de uma pesquisa<sup>5</sup>, cujo objetivo principal foi avaliar o grau de consciência dos indicadores ergonômicos de percepção de profundidade da visão, no desenho da paisagem urbana. Esta atividade teve a expectativa de, em um segundo momento, oferecer aos alunos instrumentos cognitivos para o aprimoramento de seu desenho e também proporcionar a experimentação do olhar sobre a paisagem de sua cidade em um ambiente exploratório, lúdico e acadêmico. O resultado desta experiência foi incorporado nesse trabalho, através de uma análise mais aprofundada, sob o foco da teoria construtivista.

A atividade procurou avaliar o estado atual da capacidade de representação da paisagem urbana com desenhos de observação a grafite sobre papel, motivo pelo

---

<sup>5</sup> Pesquisa realizada em conjunto com as prof<sup>as</sup>. Dra. Gisele Pinna Braga e Msc. Giselle Dziura – UNIVERSIDADE POSITIVO. A atividade na praça, além das profas. pesquisadoras, contou com a colaboração dos profs. Emerson Vidigal, Haraldo Freudenberg, José Marcos Novak e Norimar Ferraro.



qual não foi dada nenhuma orientação técnica sobre o conteúdo, exceto para que se realizasse desenho de observação, percebendo-se a proporção entre os objetos da paisagem.

O local escolhido foi a praça pública 29 de Março, localizada no centro da cidade de Curitiba, de estilo modernista, rica em características espaciais e formais. Foram pré-determinados cinco pontos de observação (Fig. 5.1), os quais apresentavam características espaciais e relação espaço/objeto distintas, a fim de contemplar o maior número possível de situações de paisagem. Cada aluno, do total de 69, produziu um desenho a partir de cada ponto de observação, durante três horas, em média, e toda a produção foi posteriormente analisada nesta pesquisa.



- 1- A passagem de pedestres que cruza a praça
- 2- A casa dos pombos
- 3- O elemento escultórico dos espelhos d'água
- 4- O play-ground (escorregadores, trepa-trepa ou pontes sobre cilindros)
- 5- O anfiteatro ou a pista de patinação

**Fig. 5.1 Vista aérea da Praça 29 de Março – Curitiba, com os pontos de observação para a produção de desenhos.** Fonte: A experimentação do olhar sobre a paisagem da cidade em um ambiente exploratório, lúdico e acadêmico. Texto publicado nos anais do I Seminário Internacional de Curitiba – Universidade Positivo, 2007.

O objetivo geral da atividade consistia no exercício do desenho de observação. Outros objetivos intrínsecos: desenvolver a percepção espacial e o traço à mão livre, perceber as relações de medidas entre os elementos arquitetônicos, apropriar-se da linguagem do desenho em seus elementos básicos, como as linhas, planos, volumes, texturas e sombras e reconhecer um exemplar da arquitetura modernista do cenário urbano curitibano.

Os alunos tiveram como orientação observar e transpor visualmente a paisagem que lhes aparecia no campo visual, extraindo mentalmente a proporção entre os objetos. Todas as demais informações contidas no desenho resultaram da bagagem pessoal e da percepção e olhar de cada aluno.

A partir do universo de desenhos de sessenta e nove alunos, e de quatro desenhos realizados por aluno, em média, iniciou-se a análise baseada em cinco indicadores ergonômicos de profundidade descritos por STERNBERG (2000), de modo a verificar se era evidente a aplicação de tais indicadores.

A percepção de profundidade se dá pela combinação de diversas variáveis que se apresentam em nosso campo visual. GIBSON (1974), assim como STERNBERG (2000), explica como funciona a percepção de profundidade, mostrando que algumas variáveis dependem da visão binocular (cada olho captura uma imagem do objeto possibilitando a percepção de profundidade) e que outras podem ser absorvidas pela visão monocular, mediante a comparação de como os objetos se apresentam ao campo visual. Os indicadores monoculares mostram, por exemplo, que o objeto diminui de tamanho no campo visual conforme se distancia do observador. Assim, mesmo sem a visão binocular, ainda é possível reconhecer o objeto que está mais próximo e o que está mais longe pela comparação de seus tamanhos.

STERNBERG (2000, p.115) resume esses indícios para a percepção de profundidade:

INDÍCIOS PARA A PERCEPÇÃO PROFUNDA		PARECE MAIS PRÓXIMO	PARECE MAIS DISTANTE
MONOCULARES	Gradientes de textura	Partículas maiores, mais separadas	Partículas menores, mais aproximadas
	Tamanho relativo	Maior	Menor
	Interposição	Oculta parcialmente outro objeto	É oculto parcialmente por outro objeto
	Perspectiva linear	Linhas aparentemente paralelas parecem divergir, à medida que se afastam do horizonte	Linhas aparentemente paralelas parecem convergir, à medida que se aproximam do horizonte
	Perspectiva aérea	Imagens parecem mais nítidas, delineadas mais claramente	Imagens parecem mais imprecisas, delineadas menos claramente
	Localização no plano pictórico	Acima do horizonte, os objetos são mais altos no plano pictórico; abaixo do horizonte os objetos são mais baixos no plano pictórico.	Acima do horizonte, os objetos são mais baixos no plano pictórico; abaixo do horizonte os objetos são mais altos no plano pictórico.
	Paralaxe de movimento	Objetos que se aproximam ficam maiores em uma velocidade sempre crescente (p.ex. grandes e movendo-se rapidamente = mais próximos)	Objetos que se afastam ficam menores em uma velocidade sempre decrescente (p.ex. pequenos e movendo-se lentamente = mais distantes)
BINOCULARES	Convergência binocular	Olhos parecem puxados para dentro, em direção ao nariz	Os olhos relaxam para fora, em direção aos ouvidos
	Disparidade binocular	Imensa discrepância entre a imagem vista pelo olho esquerdo e a imagem vista pelo olho direito	Minúscula discrepância entre a imagem vista pelo olho esquerdo e a imagem vista pelo olho direito

**Fig. 5.2 Indícios monoculares e binoculares para a percepção profunda.**

Fonte: STERNBERG, Robert J. Psicologia Cognitiva. Porto Alegre: Artes Médicas Sul, 2000. p.115.

Os indicadores selecionados para análise foram aqueles que podem ser mais facilmente reconhecidos num desenho de observação: gradiente de textura, tamanho relativo, interposição, perspectiva linear e perspectiva aérea. Foram desconsiderados, neste momento, aqueles cuja aplicação não pode ser claramente identificada em desenhos deste tipo. A estratégia utilizada para tabulação dos dados foi atribuir valores, por aluno, que refletisse o grau de aplicação daqueles indicadores ergonômicos em seus desenhos. Assim atribuiu-se valor (-1) para aqueles alunos que não aplicaram o indicador, (0) para os alunos cujos desenhos não permitiam a identificação se os indicadores foram ou não aplicados e (1) para aqueles que deixaram evidente em seus desenhos a aplicação de tais indicadores. Este critério parte do pressuposto que a aplicação do indicador reflete o conhecimento dos mesmos por parte dos alunos.

Após a tabulação prosseguiu-se com a análise dos dados, da qual se derivaram as conclusões na tabela abaixo.

10,1%	% dos alunos têm consciência do indicador Gradiente de Textura
30,4%	% dos alunos têm consciência do indicador Tamanho Relativo
92,8%	% dos alunos têm consciência do indicador Interposição
53,6%	% dos alunos têm consciência do indicador Perspectiva Linear
55,1%	% dos alunos têm consciência do indicador Perspectiva Aérea (nitidez)
71,0%	% dos alunos não têm consciência do indicador Gradiente de Textura
43,5%	% dos alunos não têm consciência do indicador Tamanho Relativo
4,3%	% dos alunos não têm consciência do indicador Interposição
23,2%	% dos alunos não têm consciência do indicador Perspectiva Linear
34,8%	% dos alunos não têm consciência do indicador Persp. Aérea (nitidez)
18,8%	não é possível definir o indicador Gradiente de Textura
26,1%	não é possível definir o indicador Tamanho Relativo
2,9%	não é possível definir o indicador Interposição
23,2%	não é possível definir o indicador Perspectiva Linear
10,1%	não é possível definir o indicador Perspectiva Aérea

**Fig. 5.3 Resultado da análise dos indicadores de profundidade nos desenhos de alunos.**

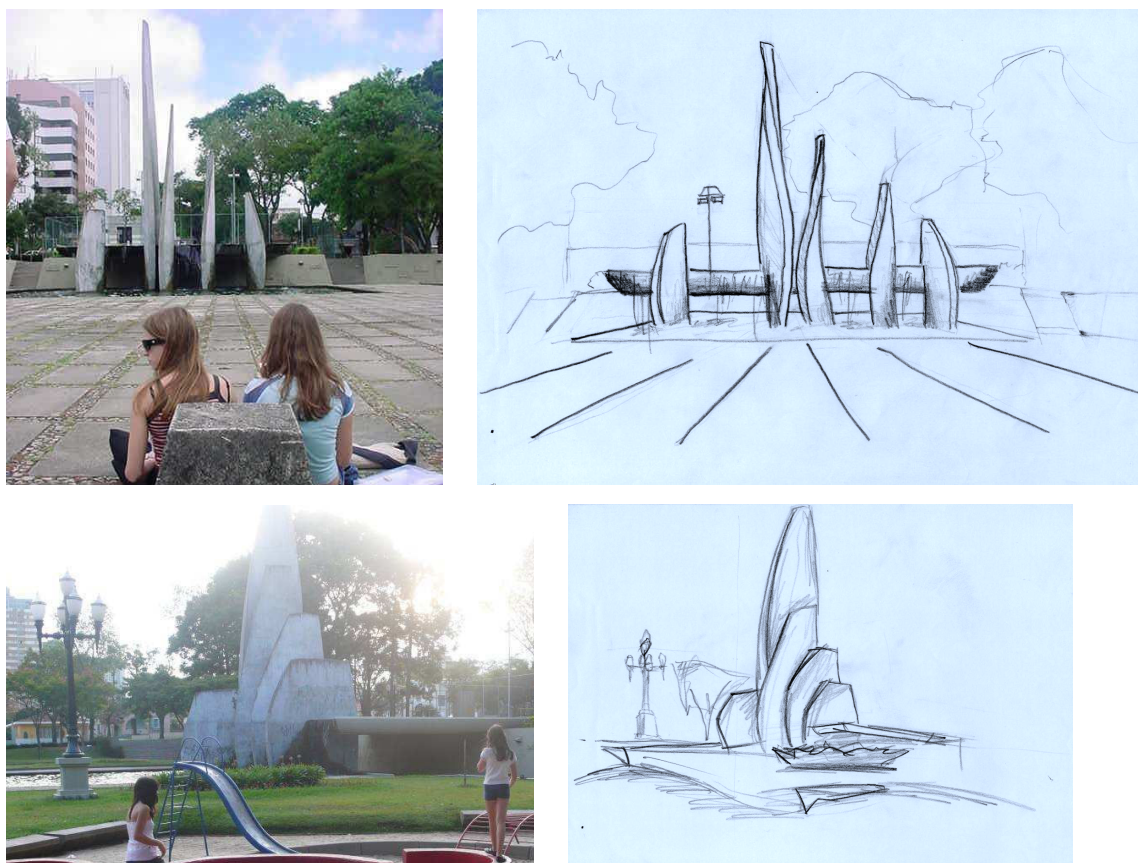
Fonte: A experimentação do olhar sobre a paisagem da cidade em um ambiente exploratório, lúdico e acadêmico. Texto publicado nos anais do I Seminário Internacional de Curitiba – Universidade Positivo, 2007.

O indicador denominado Interposição obteve quase 93% de aplicação. Significa a compreensão de que um objeto no desenho é representado sobreposto a outro, ocultando-o total ou parcialmente. Este dado confirma a teoria construtivista de que a utilização das noções topológicas antecede as organizações projetivas e euclidianas, quanto à natureza das noções espaciais no desenvolvimento humano. As noções topológicas compreendem as relações de vizinhança, separação e ordem, encontradas nas situações de interposição de objetos. A diferença entre as noções topológicas e as projetivas e euclidianas é que estas pertencem a sistemas de conjunto, aos quais toda as figuras correspondem. Ao contrário, as topológicas não se coordenam entre si, são interiores a cada figura, portanto elementares no sentido psicológico da percepção. Isto permite a facilidade de se perceber e representar um objeto à frente do outro, como demonstrado na pesquisa. Tamaña facilidade não aparece em outros indicadores, cuja característica inclui-os, no que diz respeito às noções espaciais, em modos de coordenação das figuras observadas.

Os maiores problemas encontrados nos desenhos realizados pelos alunos estão relacionados às noções projetivas (pontos de vista) e euclidianas (relações métricas).

#### 5.1.1.1 ANÁLISE DOS PONTOS DE VISTA<sup>6</sup>

O ponto de vista normalmente é acertado em relação ao sentido horizontal. Assim, se o aluno se situa de frente ao objeto, este será representado corretamente em sua vista frontal. Se o aluno se situa mais à esquerda do objeto, ele representará o objeto com a vista lateral esquerda, como se pode perceber na figura 5.4.

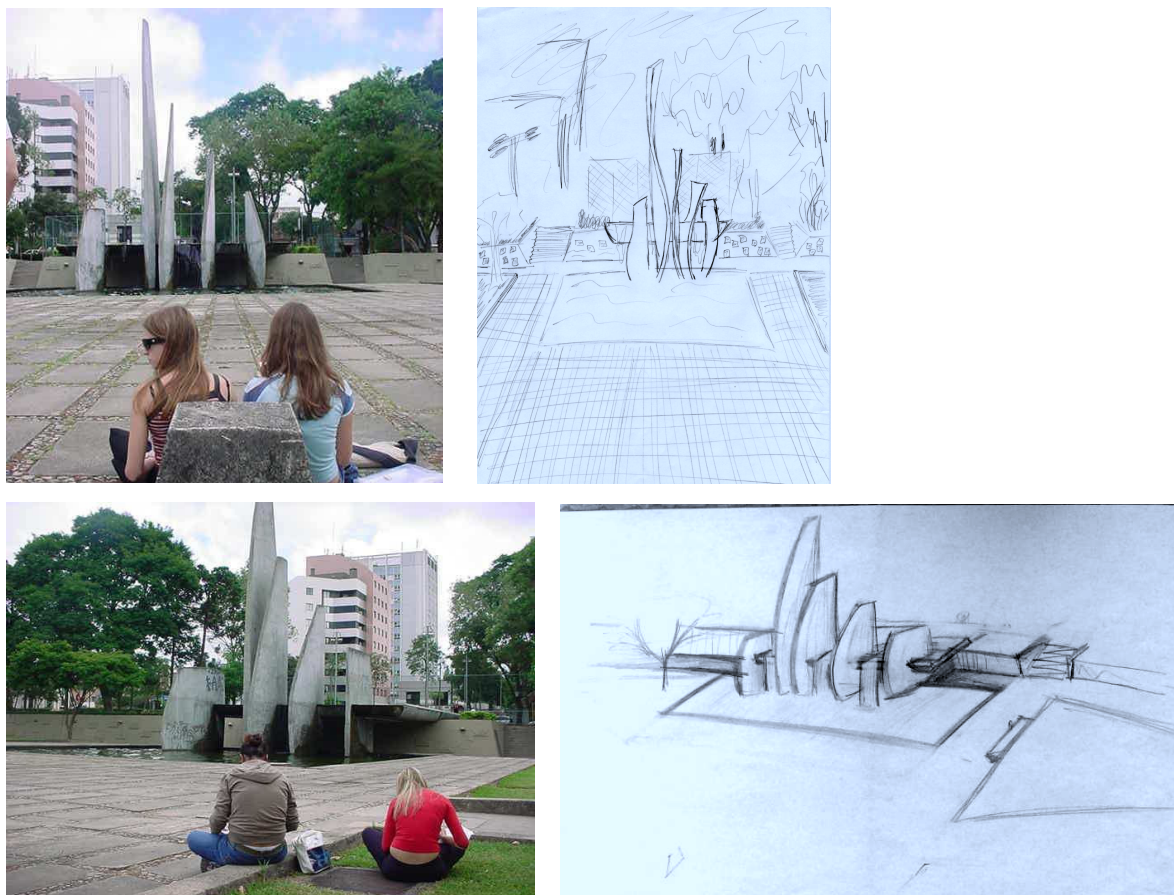


**Fig. 5.4 Fotos do monumento da Praça 29 de Março - Curitiba e desenhos de alunos.**  
Fonte: Edição da autora, 2008.

<sup>6</sup> Os registros fotográficos, incluídos a partir deste capítulo, correspondem ao local aproximado do qual os alunos realizaram os desenhos, e as pequenas distorções de medidas e ângulos, próprias da lente fotográfica utilizada, não interferem nos objetivos das análises, se comparadas ao olhar do aluno.

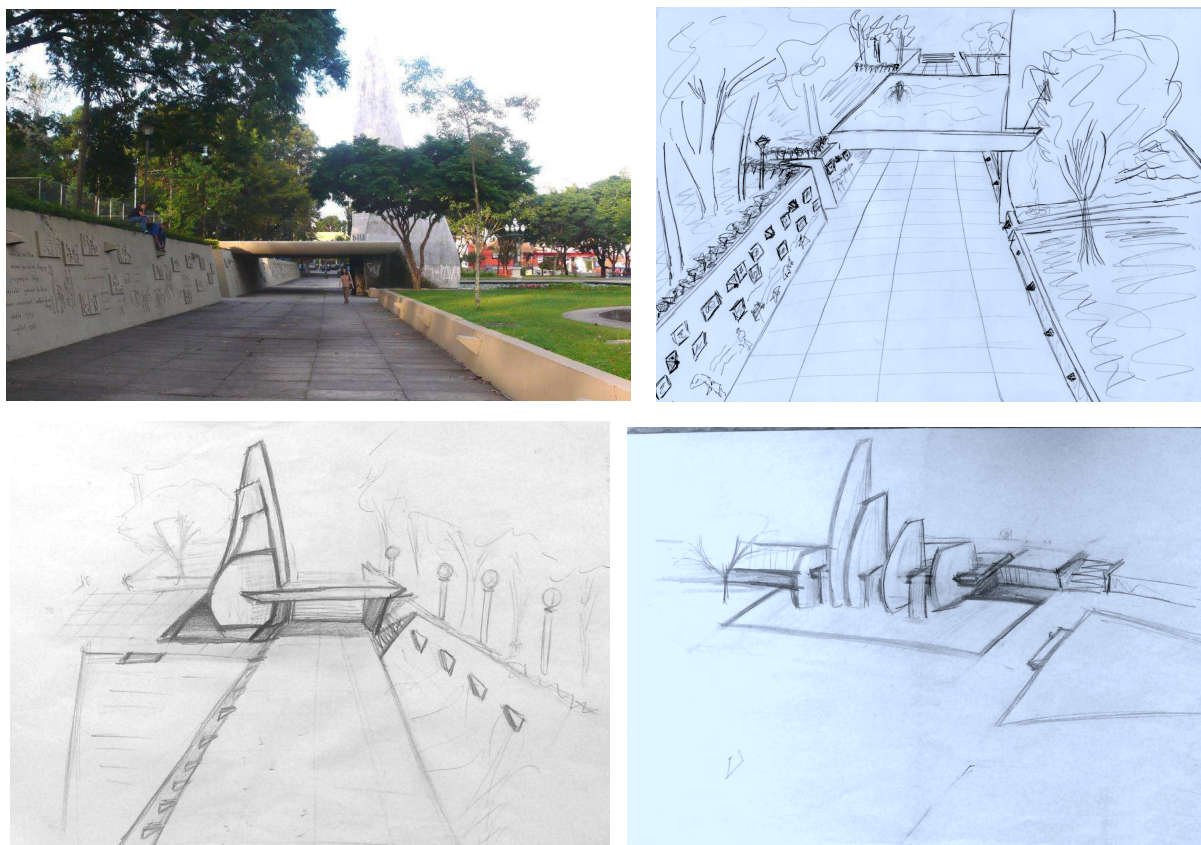


Mas surpreendentemente isso não ocorre em relação ao sentido horizontal. Muitos alunos não representam o que vêem em relação à sua altura (Fig. 5.5).



**Fig. 5.5** Fotos do monumento da Praça 29 de Março - Curitiba e desenhos de alunos.  
Fonte: Edição da autora, 2008.

Neste caso ocorrem duas situações de representação diferentes. A primeira é que alguns elementos são “inventados”, já que a altura da vista real do aluno não coincide com o ponto de vista que ele mesmo representou. Significa que ele desenha não o que vê, mas o que imagina estar vendo. O exemplo disso se percebe na representação do espelho d’água e do chafariz, situado no piso superior da praça, figura 5.6.



**Fig. 5.6 Foto da passagem de pedestre com o monumento da Praça 29 de Março - Curitiba e desenhos de alunos.** Fonte: Edição da autora, 2008.

No primeiro desenho à direita, o aluno representou a água em movimento e inclusive o chafariz, que ele não conseguia visualizar quando desenhava sentado na escada (foto à esquerda). O que ocorreu foi uma representação da sua imaginação ou memória, mas não do que realmente enxergava.

A outra situação é que o aluno mistura dois pontos de vista no mesmo desenho: tanto o seu, corretamente observado, como o imaginado. Assim, resulta um desenho com elementos que ele realmente vê, com outros que são o produto da sua imaginação, numa mistura surrealista, contrariando a noção das relações projetivas que, segundo nosso sistema visual cônico, pede um único ponto de vista, quando o objeto tem uma relação de paralelismo com o observador. Isto se percebe nos desenhos inferiores da figura 5.6, nas quais o espelho d'água superior não condiz com o ponto de fuga dos demais.



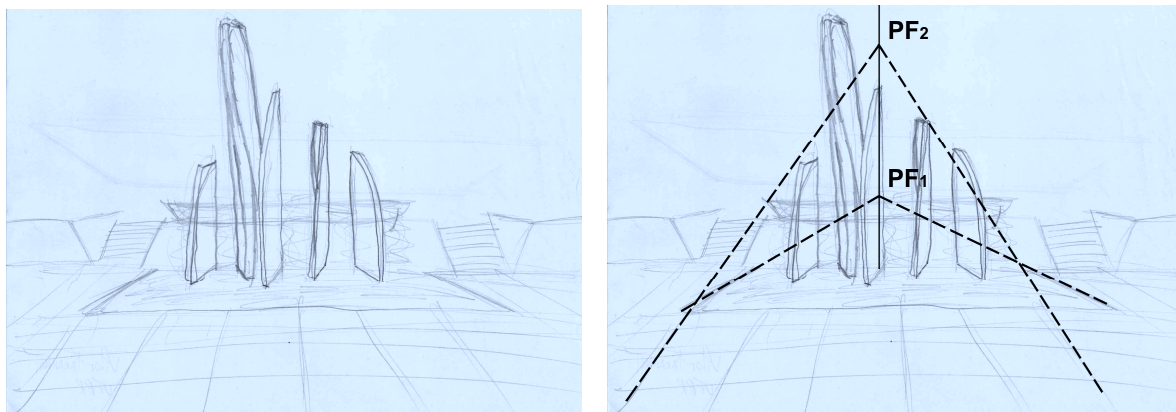


**Fig. 5.7** Fotos da passagem de pedestre e do monumento da Praça 29 de Março - Curitiba e desenhos de alunos. Fonte: Edição da autora, 2008.

Nos exemplos da figura 5.7, o espelho d'água não foi representado, respondendo corretamente ao que o aluno via de seu ponto de vista. Os outros elementos da paisagem representados no desenho pertencem, porém, a um ponto de vista mais elevado, que não condiz com a posição do observador. Assim, a escadaria, no desenho superior, foi representada acima do espelho d'água, ao contrário do que a fotografia ao lado revela. São situações de representação ainda não compreendidas totalmente pelo aluno.

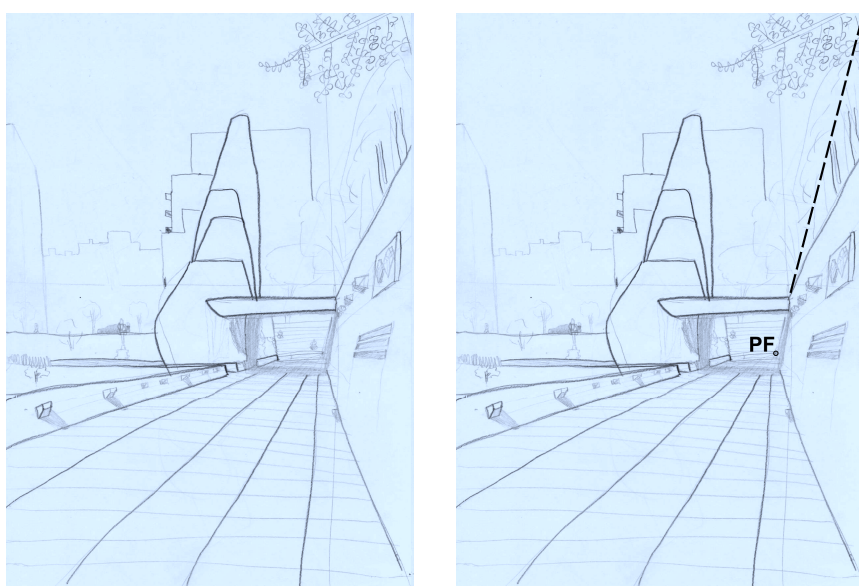
De forma semelhante, a figura 5.8 demonstra a existência de mais de um ponto de fuga, quando deveria existir apenas um, relacionando a piscina (espelho d'água) com o piso de concreto da praça, dadas as circunstâncias locais. Nota-se que o ponto de fuga PF1 pertence ao espelho d'água e o PF2 ao piso de concreto. Esta incoerência invalida os princípios da perspectiva linear cônica, na qual todas as linhas

paralelas entre si tendem a um único ponto de fuga, demonstrando a necessidade do aluno na construção deste saber específico.



**Fig. 5.8** Desenho de aluno, do monumento da Praça 29 de Março – Curitiba, e análise dos pontos de fuga. Fonte: Edição da autora, 2008.

Outra situação de conflito acontece quando o aluno se encontra em uma posição tal, que a representação da aresta de um objeto supõe uma inclinação muito grande (em relação a uma linha horizontal imaginária). Foi esta a situação com a qual se deparou o aluno, na figura 5.9. A aresta superior do muro, no qual o aluno quase se encosta, deveria ser representada conforme a linha tracejada incluída no segundo desenho, equivalendo ao seu ponto de fuga PF.



**Fig. 5.9** Desenho de aluno, da passagem de pedestres da Praça 29 de Março – Curitiba, e análise do ponto de fuga. Fonte: Edição da autora, 2008.

Esta “falta de permissão”, que o aluno se impinge, em desenhar uma linha inclinada, aparentemente exagerada, porém correta, é verificada em vários desenhos do espaço interno, como, por exemplo, nas linhas resultantes da junção entre parede e teto, ou parede e piso.

Estes problemas de desenho dizem respeito ao indicador de profundidade denominado Perspectiva Linear. O indicador Gradientes de Textura relaciona-se também à percepção da profundidade e surpreendentemente revelou um baixo índice de aplicação. Uma das possíveis explicações está no fato de que a textura não é um elemento estruturante de desenho, tal qual a forma (dada pelas linhas de contorno), sendo relevado a um segundo plano de prioridades.

#### 5.1.1.2 ANÁLISE DAS RELAÇÕES MÉTRICAS

Outros problemas estão relacionados à percepção de proporções e dimensões dos objetos, pertencente ao indicador Tamanho Relativo. Percebeu-se claramente em alguns desenhos um “achatamento” do objeto em relação à sua maior distância.

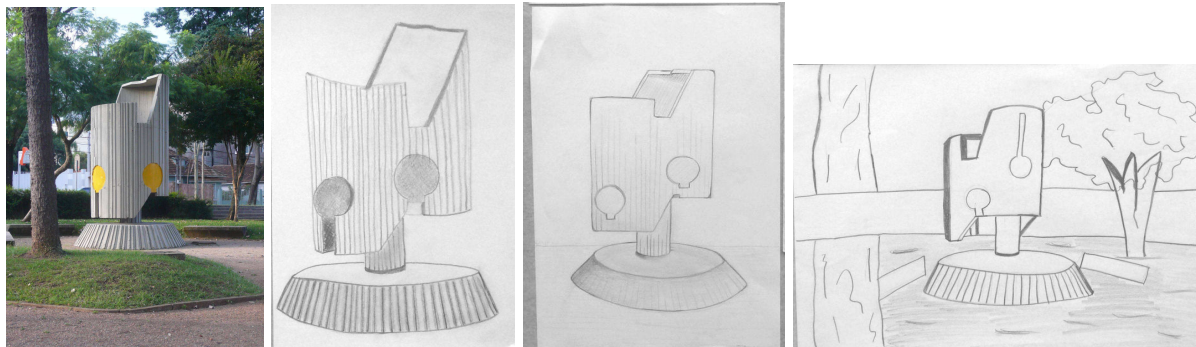


**Fig. 5.10** Foto do anfiteatro da Praça 29 de Março – Curitiba, e desenhos de alunos. Fonte: Edição da autora, 2008.

No caso do anfiteatro, em alguns desenhos, a forma resultante tendeu ao círculo, como se vê na figura 5.10. Segundo o ponto de vista dos alunos, ela deveria ser elíptica, como na foto. Em ambos os casos, tanto as noções euclidianas como as noções projetivas encontram-se ainda em processo de desenvolvimento. Na casa dos



pombos ocorreu semelhante problema. A distorção se deu, porém, no sentido vertical, da altura do objeto (Fig. 5.11).



**Fig. 5.11** Foto da casa dos pombos da Praça 29 de Março – Curitiba, e desenhos de alunos.  
Fonte: Edição da autora, 2008.

Algumas vezes este erro de representação vem atrelado à direção do papel sobre o qual o desenho foi realizado. Sem um domínio prévio do espaço a ser utilizado (limites do papel), o aluno desconsidera inconscientemente as corretas proporções da forma do objeto, distorcendo-o para que caiba inteiramente na folha. PIAGET (1981, p. 177) percebeu uma forte influência da borda da mesa como limite de espaço de trabalho de crianças, em seus estudos sobre a construção da reta projetiva. O autor explica que até atingir a fase operatória, não se pode falar de pura representação, senão de uma espécie de imitação guiada por uma percepção. É uma forma de representação intuitiva, como uma imitação interior, ou imagem mental, favorecida ou inibida por uma outra configuração perceptiva, no caso a folha de papel. Para que a representação se dê de forma plena, novas ações precisam ser interiorizadas para poderem modificar a percepção e assim, através de uma organização progressiva, formar novas operações (ibid, p.179).

A percepção das relações de medida no ato de um desenho de observação é um processo eminentemente matemático. Para que as relações métricas do objeto, do edifício ou da paisagem funcionem como um instrumento da percepção, o aluno precisa transpor mentalmente a imagem tridimensional, da realidade que observa, em outra bidimensional, imaginando existir um plano transparente entre ele e os objetos reais. Esta é uma ação perceptiva, cuja construção exige muito esforço por parte do

aluno, mas que, após sua interiorização, age como uma operação passível de fazê-lo desenhar corretamente o que quer que observe, inclusive sem necessitar imaginar o plano transparente.

### **5.1.1.3 CONCLUSÃO**

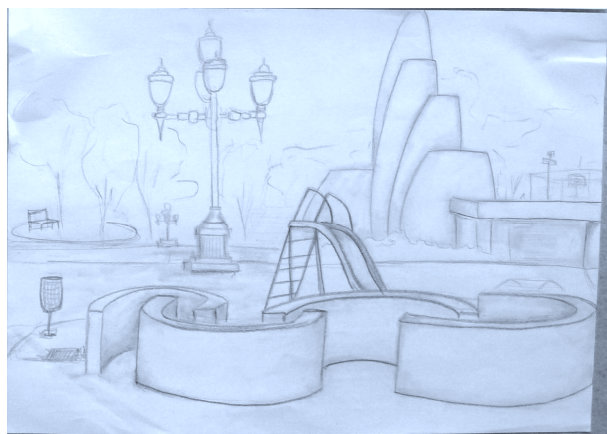
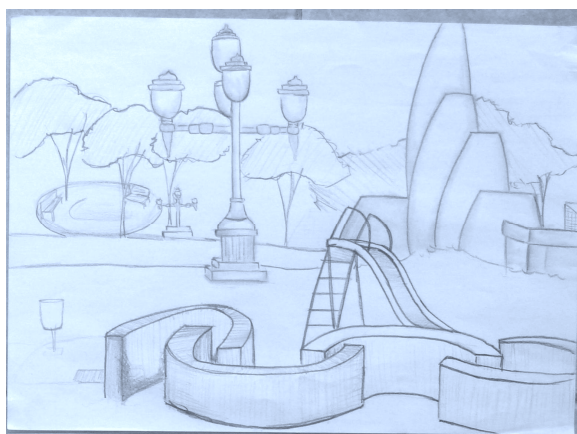
Esta capacidade mental de transpor uma imagem tridimensional em duas dimensões, para que possa responder à realidade bidimensional do papel, diz respeito ao estudo de EDWARDS (1984) sobre ensino do desenho de observação. Baseado nos estudos do campo da neurofisiologia, a autora propõe um novo método, que utiliza as funções especiais do hemisfério cerebral direito e baseia-se numa transição cognitiva entre os hemisférios, considerando que cada um tem funções diferenciadas, mas ambas são importantes para o ato de desenhar.

O problema é que ocorreu, no decorrer da história, uma importância desigual, de caráter cognitivo, e o lado esquerdo do cérebro, racional, lógico e verbal, sobressaiu em detrimento ao lado direito, de característica espacial, intuitivo e não-verbal, próprias do ato de desenhar. Seu método procura um equilíbrio que faz sentido em nossa reflexão, uma vez que, ao analisarmos a realidade através de medidas e proporções, estamos racionalizando a ação perceptiva por meio de noções euclidianas, matemáticas, sem abdicar da intuição e da sensibilidade artística.

Revelou-se um outro dado importante com a análise dos desenhos: dependendo da posição de uma linha, de um plano ou de um volume a ser representado, a dificuldade pode ser maior ou menor. Elementos vistos de topo ou inclinados são geralmente mais complicados para representar, do que aqueles em vista.

Os desenhos da figura 5.12 foram feitos por dois alunos, a partir da mesma posição e, aparentemente, são muito semelhantes. Em relação à fotografia, ambos elevaram o ponto de vista na representação, como se observassem a paisagem mais de cima. Ambos apresentaram dificuldade em transpor as medidas dos objetos do plano de fundo, em relação ao primeiro plano, como o elemento escultórico e as árvores, que foram representados demasiadamente grandes. No geral, houve um achatamento da

imagem no sentido horizontal, como se adaptando às dimensões do papel, percebido com mais ênfase no primeiro desenho, à esquerda. A pista de patinação, ao fundo à esquerda, que na fotografia aparece quase como uma linha, foi representada praticamente vista de cima, no primeiro desenho. Conclui-se assim que, apesar da semelhança, o segundo desenho revela um estágio levemente superior de representação em comparação ao primeiro, devido a uma maior coordenação do ponto de vista do observador em um sistema estruturado. Acontece o mesmo com as noções euclidianas, mas ambos os alunos ainda têm um caminho a percorrer, rumo a um conhecimento mais amplo sobre as noções espaciais e, conseqüentemente, a um enriquecimento da atividade do desenho.



**Fig. 5.12** Foto do play-ground da Praça 29 de Março – Curitiba, e desenhos de alunos.  
Fonte: Edição da autora, 2008.

Dentro do universo infantil, PIAGET explicou a incapacidade de representação em perspectiva por uma ausência da tomada de consciência do seu ponto de vista, como sendo diferente de outros, e da falta de coordenação desses pontos de vista em um sistema integrado (1981, p. 192).

Teoricamente, adolescentes e adultos que já possuem a consciência do sistema de pontos de vista, deveriam saber representar qualquer objeto ou espaço em perspectiva. Percebe-se, todavia, que tanto nas provas aplicadas aos alunos do ensino médio como do ensino superior, apresentaram-se erros relativos a essa noção. Isso significa que, entre perceber e representar, várias novas operações devem ocorrer até que o ato de desenhar se consuma como um conhecimento internalizado, uma nova maneira de ver, ao ponto de se poder afirmar que uma vez aprendido, o aluno terá boas chances de sempre desenhar corretamente.



### 5.1.2 ATIVIDADE II: DESENHANDO O MUSEU

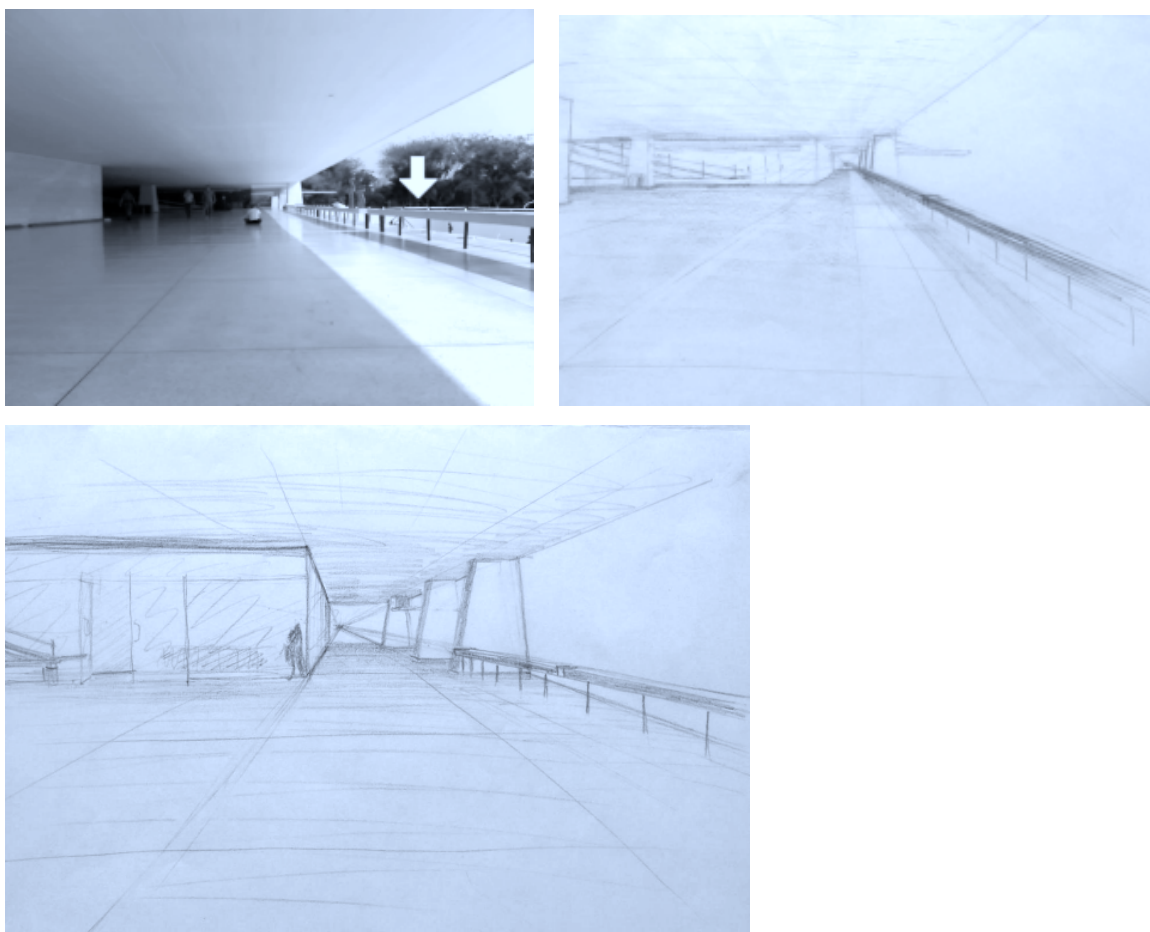
Compreende o desenho de observação de objetos, do espaço construído (interior e exterior), da paisagem e do corpo humano. Os conceitos e métodos utilizados nesta atividade baseiam-se em diversos autores, especialmente em EDWARDS (1984), cujos estudos resultam numa nova abordagem para o ensino do desenho. O principal objetivo desta atividade é o desenvolvimento da capacidade de desenhar a mão livre, ou seja, de representar um objeto ou paisagem no papel, e com isso desenvolver a percepção visual e espacial, além do traço manual, conhecer diversas técnicas de desenho, materiais e formas de expressão gráfica, perceber as medidas e proporções dos objetos e do corpo humano. Em suma, aqui são desenvolvidas as noções espaciais projetivas e euclidianas dentro do propósito da construção do conhecimento através da percepção.

Com objetivos semelhantes à atividade descrita e analisada na Praça 29 de Março<sup>1</sup>, foi realizada outra atividade de desenho no MON – Museu Oscar Niemeyer<sup>2</sup> (Fig. 5.13), com a ressalva que aquela tratava de um espaço aberto, uma área verde no centro da cidade, e essa do espaço semi-aberto, do saguão do edifício. Enquanto que a atividade anterior teve um olhar direcionado aos indicadores ergonômicos de profundidade, esta verificou também outros fatores da linguagem visual, como as características expressivas e simbólicas, peculiares a cada novo desenho e particulares de cada aluno.

---

<sup>1</sup> Situada entre as ruas Des. Motta, Brig. Franco, Martim Afonso e Pe. Anchieta, no centro da cidade de Curitiba, PR.

<sup>2</sup> Situado no Centro Cívico da cidade de Curitiba, PR.



**Fig. 5.13 Foto do saguão do Museu Oscar Niemeyer – Curitiba, e desenhos de aluno.**

Fonte: Edição da autora, 2008.

Notam-se, nesta experiência, dificuldades semelhantes às da praça, no que diz respeito às noções de perspectiva. Um fato interessante que ocorreu é a coincidência de uma linha, precisamente a aresta do banco (indicada pela flecha), com a linha do horizonte na observação do aluno. Isto significa que a linha se encontra à 40 cm. de altura do chão, que corresponde à altura dos olhos do observador, quando sentado (a maioria dos alunos preferiu esta posição ao desenhar). Observa-se, no desenho superior à direita, que a referida linha foi representada inclinada, enquanto que deveria ser praticamente horizontal, como na fotografia. O desenho abaixo deste<sup>3</sup> foi realizado logo após um

---

<sup>3</sup> Este desenho foi realizado alguns metros à frente, mas o ângulo em questão permaneceu horizontal pelo fato de o aluno continuar sentado.

diálogo entre o professor e o aluno, a respeito deste problema. O aluno, então, diminuiu o ângulo no novo desenho, mas ainda não traçou a linha totalmente na horizontal, como realmente se via. Ele enxergou corretamente, mas não soube representar, ou melhor, não se permitiu representar. Entende-se, nesse fato, quão difícil pode ser o processo da construção do conhecimento, atrelado à percepção visual e sua representação no plano. Haverá um momento, durante esse processo, que este aluno terá a coragem de traçar a linha horizontalmente, mesmo que isso lhe pareça um pouco estranho. É o que PIAGET (1993) afirmou sobre a diferença entre a atividade perceptiva e as formas representativas, na qual a representação reconstrói o espaço a partir das intuições espaciais fornecidas pela percepção, sendo, portanto, posterior a ela. Além disso, a atividade da representação é uma forma de conhecimento construído a cada novo passo.

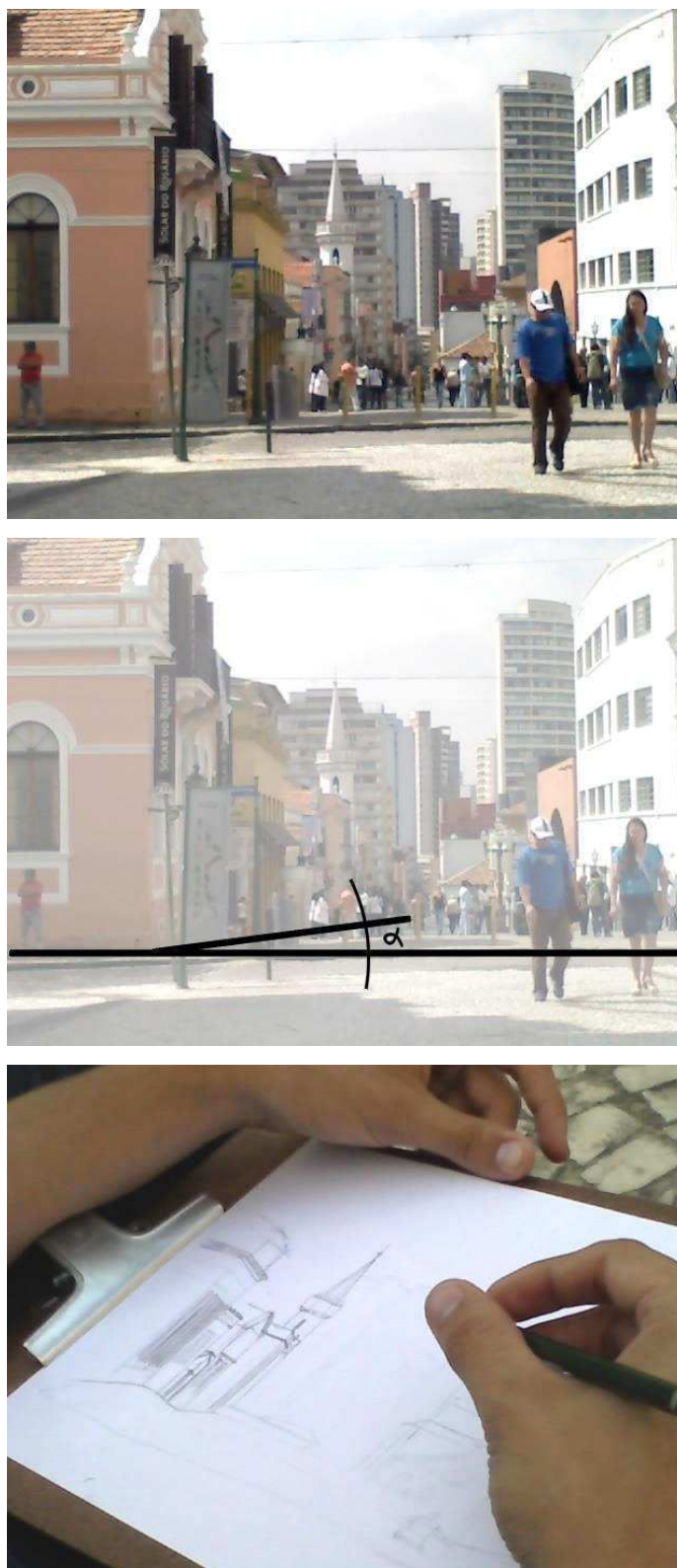
Problema semelhante ocorre em um desenho realizado no Largo da Ordem<sup>4</sup>. O aluno se posiciona de frente para uma rua, que “desce” na medida em que se afasta dele (Fig. 5.14). Apesar da rua “descer”, sua representação implica numa linha ascendente em relação a uma horizontal imaginária, dada pelo ângulo indicado. Desenhar uma linha “que sobe”, para representar uma rua “que desce”, supõe um desequilíbrio das estruturas mentais e a assimilação de um novo conteúdo, aparentemente contraditório, dentro da experiência lógico-matemática.

Essa assimilação é determinada pela ação do sujeito sobre o objeto, com base em uma abstração reflexionante<sup>5</sup> e enquanto significa para uns a criação de um novo esquema mental, para outros é a modificação de esquemas já existentes, assimilados em experiências anteriores.

---

<sup>4</sup> Atividade didática realizada no centro histórico da cidade de Curitiba, em março de 2008.

<sup>5</sup> O processo denominado de abstração reflexionante significa a projeção, num patamar superior, daquilo que foi retirado de um patamar inferior, isto é, a reflexão é o ato mental de construção e reorganização sobre o patamar superior, daquilo que foi transferido pelo inferior. As abstrações sempre incidem sobre um material reflexionante. Na geometria, por exemplo, as formas geométricas formam este material (BECKER, 1993). Em nosso caso, a abstração reflexionante incide sobre a paisagem, que o aluno transpõe ao plano do papel.



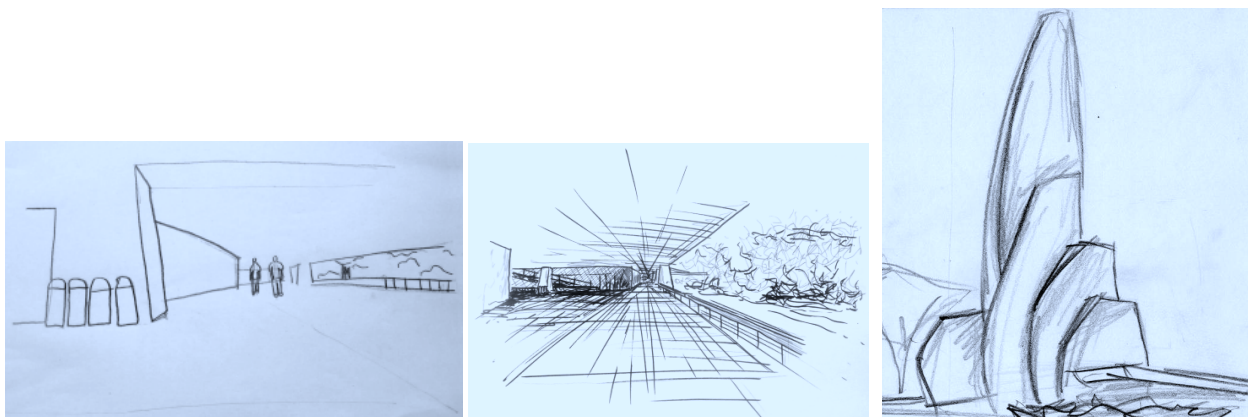
**Fig. 5.14** Fotos do Largo da Ordem – Curitiba, e atividade de desenho.  
Fonte: Edição da autora, 2008.

Esta suposta contradição encontra-se, com muita frequência, nas atividades de desenho, seja de observação ou de criação, do telhado das edificações, quando este se compõe de diversos planos em ângulos diferentes e quando o observador se situa dentro do edifício. Dependendo da posição do observador, uma linha formada pela aresta de um plano de telhado, que desce na realidade, necessita “subir” quando representada no desenho.

Tanto a representação do desenho do telhado de uma edificação, visto do espaço interno, quanto a da rua em declive, revela maior grau de complexidade e, portanto, maior é o nível de abstração reflexionante, em comparação ao desenho do banco, no saguão do museu. Isto ocorre porque, além deste tratar de um objeto no espaço, ele está sobre um plano horizontal, enquanto que a rua e o telhado são planos inclinados e definidores do espaço, no qual os objetos e o próprio observador se encontram.

Os problemas analisados até aqui são de ordem projetiva, determinados pelos elementos estruturais da imagem visual, como as linhas, os planos, os volumes e as texturas, visto no capítulo 4 deste trabalho. Nota-se, porém, nos desenhos dos alunos, outras características de natureza expressiva e simbólica. O traço, por exemplo, se apresenta de diferentes maneiras, dependendo do que o aluno tem como objetivo e intenção para aquele desenho específico, mas, normalmente, se define como uma marca pessoal, repetindo-se em outros desenhos. Assim, na figura 5.15, o traço assumiu a função de contorno, no primeiro desenho. Os objetos da cena não são representados por linhas abertas, mas pela sua área. No desenho do meio percebe-se, ao contrário, que a força expressiva está no sentido das linhas soltas em direção ao ponto de fuga, assumindo mais a função de textura do que de planos fechados. No terceiro desenho a linha fecha o contorno das formas, mas também esboça a textura de sombra dos elementos da cena. ARNHEIM (1996) explica, com base na Teoria da Gestalt, que quando a combinação das linhas produz uma figura mais simples do que a soma das linhas separadas produziria, ela passa a ser vista como um todo integrado, pela lei da simplicidade (p. 210). Assim percebe-se o conjunto das linhas ora como sombra ora como textura de piso, e não como

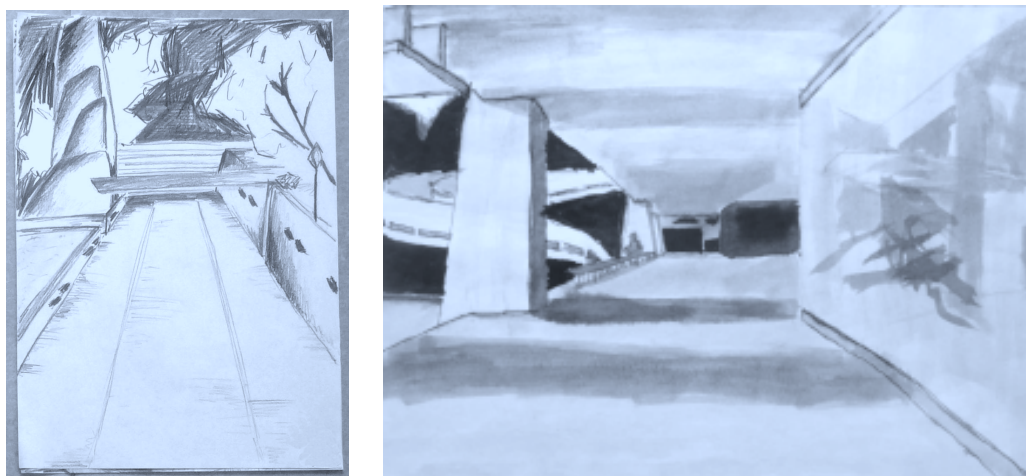
um emaranhado de linhas sobrepostas. Este autor apresenta basicamente, em seus estudos sobre os elementos visuais e espaciais, três tipos de linha: linha objeto, linha hachurada e linha de contorno.



**Fig. 5.15** Desenhos de alunos do saguão do Museu Oscar Niemeyer e do monumento da Praça 29 de Março – Curitiba. Fonte: Edição da autora, 2008.

MASSIRONI (1982) classifica os elementos do desenho em dois grandes grupos: elementos primários e secundários. Os primários se constituem em: característica do sinal, posição fenomenista do plano de representação e finalidade informativa imediata da imagem e podem incluir-se nos objetos de estudo da psicologia (p. 24). Os elementos secundários, ao contrário, pertencem ao campo de pesquisa da história e da crítica de arte. São aqueles relativos às resultantes de lugar, tempo e cultura e transcendem a personalidade e o estilo do desenhista.

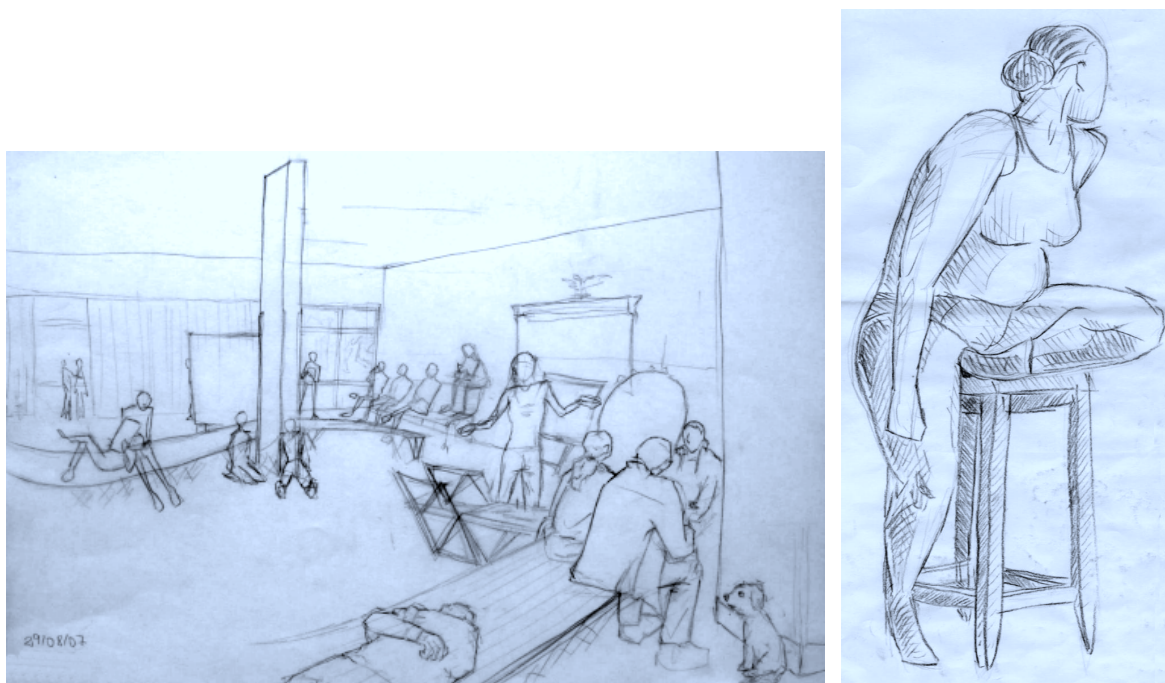
Observa-se, nos desenhos da figura 5.16, certa dramaticidade dada pelo jogo de contrastes entre a figura e o fundo que, de acordo com a intenção, pode valorizar o objeto representado.



**Fig. 5.16** Desenhos de alunos da passagem de pedestres da Praça 29 de Março e do saguão do Museu Oscar Niemeyer – Curitiba. Fonte: Edição da autora, 2008.

A inserção da figura humana, no âmbito do ensino de desenho para o Curso de Arquitetura e Urbanismo, é uma justificativa indiscutível, considerando a função elementar da arquitetura de suprir necessidades humanas através dos espaços. Mas desenhar a figura humana comporta algumas dificuldades, tanto pela complexidade que é o corpo humano em si, como pelas infinitas posições que ele deriva. O estudante de arquitetura deve, por meio de exercícios de percepção e representação da figura humana, desenvolver o conhecimento sobre suas proporções e sua relação com o ambiente. À medida que o aluno exercita o desenho da figura humana, aumenta a segurança relativa às proporções da mesma, criando-se um tipo de reconhecimento intuitivo sobre o que se desenha, através do amadurecimento dado pela construção do conhecimento. Inserir a figura humana em um desenho, previamente realizado, significa compreender as relações projetivas (de perspectiva) como um sistema coordenado. A localização deste elemento na composição depende do ponto de vista do observador, mas também da sua própria posição, se de pé, sentado ou deitado (Fig. 5.17).





**Fig. 5.17** Desenhos de alunos do saguão do Centro Politécnico – Curitiba, e do estudo da figura humana em ateliê. Fonte: Edição da autora, 2008.



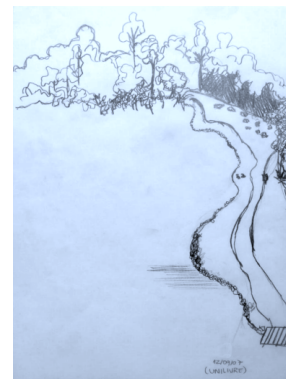
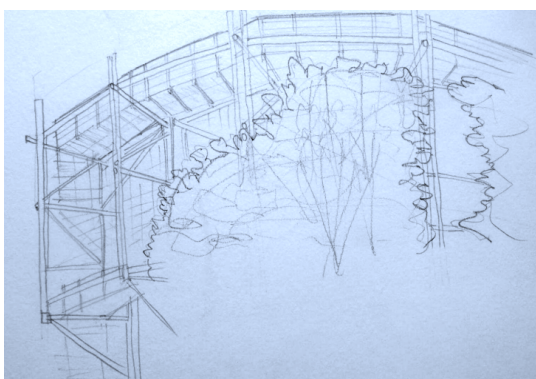
**Fig. 5.18** Inserção da figura humana no desenho de perspectiva. Coincidência dos personagens do desenho em uma linha horizontal imaginária. Fonte: DOYLE, 2001 e LASEAU, 2001.

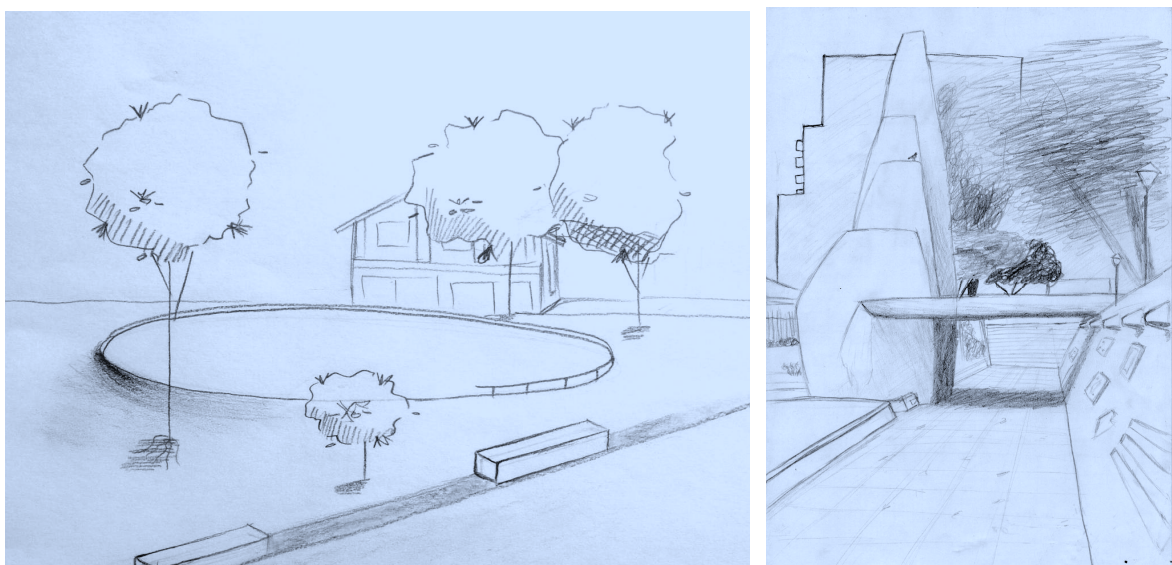
Quando o aluno percebe que a figura humana, assim como qualquer objeto da cena, responde ao jogo dos pontos de fuga, de um sistema coordenado a partir de seu ponto de vista, passa a ter a condição de compreender, pelo esquema mental operatório, que, quando a altura da vista do observador coincide com a altura da vista dos

personagens do desenho, estes se encontram em uma mesma linha horizontal imaginária (Fig. 5.18).

Tanto a compreensão desta peculiaridade da inserção da figura humana no desenho, como a da linha horizontal da aresta do banco (5.13) pressupõe a internalização do conhecimento da reta projetiva, que ocorre a partir de aproximadamente 7 anos (subestádio III para PIAGET, 1981), quando a criança consegue representá-la pela tomada de consciência dos pontos de vista.

Da mesma forma que a figura humana, a inclusão da vegetação em um desenho à mão, com foco em arquitetura, apresenta suas dificuldades. Primeiro porque normalmente o objeto principal é o edifício ou o espaço. Neste sentido a vegetação deve ser um complemento da cena e não um elemento competitivo, como ocorreu no último desenho da figura 5.19. A configuração resultante das árvores é tão diferente daquela dos objetos construídos (linhas de contorno), que impossibilita qualquer integração com o todo. Preferencialmente, o aluno deve considerar, neste caso, a vegetação como uma grande massa, sem se preocupar com muitos detalhes, como folhas e galhos, como nos três primeiros exemplos.





**Fig. 5.19** Desenhos de alunos da Universidade Livre do Meio Ambiente e da Praça 29 de Março - Curitiba  
 Fonte: Edição da autora, 2008.

O desenho inferior esquerdo contém um outro problema, que diz respeito ao fator simbólico da representação de objetos, explicados por EDWARDS (1984) como um sistema de símbolos que se desenvolve no decorrer da vida, dos quais nem sempre nos libertamos ao desenhar. O aluno representou a mesma árvore várias vezes, símbolo construído em sua memória que significa vegetação num sentido mais amplo. Nota-se que para o arbusto foi invocado o mesmo símbolo, todavia em tamanho reduzido. A autora explica que este fenômeno tem sua razão de ser e funciona, no dia a dia, como um filtro das inúmeras informações que o cérebro precisa decodificar, mas que no exercício de desenho pode atuar como um obstáculo para a percepção da realidade tal qual ela se apresenta. O aluno certamente não desenhou o que viu à sua frente, mas o que resgatou da sua memória e da sua imaginação, simbolicamente criado por experiências anteriores.

O desenho, de forma geral, é uma configuração que contém uma função semiótica e no decorrer da vida assume vários estágios e interpretações. Luquet (apud PIAGET, 2001) mostrou que o desenho da criança até 8 ou 9 anos, aproximadamente, “é essencialmente realista na intenção, mas começa desenhando o que sabe a respeito de um

objeto ou personagem, muito antes de exprimir graficamente o que nele vê” (p. 58)<sup>6</sup>. Percebe-se, com o citado exemplo do desenho da árvore, que esta situação da capacidade perceptiva pode perdurar para além deste estágio da vida (9 anos)<sup>7</sup>, sendo necessárias novas experiências para que se represente aquilo que realmente se vê, e não o que se imagina estar vendo. E é exatamente a isso que os exercícios didáticos de EDWARDS (1984) se propõem: estabelecer condições de transição do hemisfério esquerdo para o direito, contornando nosso sistema de símbolos estereotipados, desenvolvidos na infância, que ocultam a realidade e influenciam o ato de ver. Estes exercícios ajudam os estudantes a fazer a “transição mental e obter uma dupla vantagem: primeiro, abrir acesso, por volição consciente, ao lado direito do seu cérebro, a fim de experimentar uma modalidade de percepção ligeiramente diferente; segundo, ver as coisas de modo diferente. Estas duas coisas lhe permitirão desenhar bem” (p. 14).

No sentido de exercitar a imaginação, porém de forma reflexiva e não inconsciente, foi realizada a seguinte atividade no ateliê de arquitetura, ilustrada na figura 5.20: o aluno se posicionou em frente a um objeto, na direção de um colega, como se criasse uma linha reta invisível ligando-o ao objeto e ao colega. O objetivo era desenhar, primeiramente, não o que ele mesmo observava, mas o que imaginava que seu colega estava vendo. A atividade iniciou com o desenho de um dois volumes simples, um cubo e um paralelepípedo. A aresta do cubo media exatamente a metade da altura do paralelepípedo e estavam posicionados paralelamente, unidos por uma de suas arestas. Depois de realizado este primeiro desenho de imaginação, os alunos trocavam de lugar com seus opostos, para realizar o desenho de observação, correspondente ao que antes tinham imaginado. Teoricamente os dois desenhos deveriam ser iguais, mas muitas

---

<sup>6</sup> Nos estudos de PIAGET (2001) o aparecimento da função semiótica (simbólica) ocorre já no curso do segundo ano de vida, antes se constitui apenas de um indício. Revela-se como um conjunto de condutas que supõe a evocação representativa de um objeto ou de um acontecimento ausente e envolve a construção ou o emprego de significantes diferenciados, entre eles: a imitação diferida, o jogo simbólico, o desenho, a imagem mental e a evocação verbal (pp. 48-49).

<sup>7</sup> Os alunos que realizaram os desenhos, aqui analisados, têm aproximadamente 18 anos de idade, como já esclarecido anteriormente. São universitários do primeiro ano do Curso de arquitetura e Urbanismo.

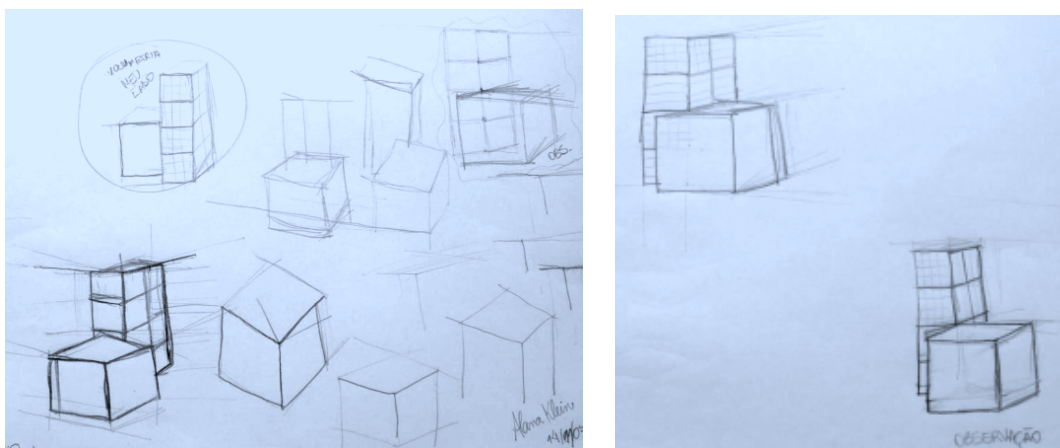


condicionantes são postas em jogo, numa atividade como esta que pressupõe todas as noções relativas à percepção, descritas por PIAGET (1993), as topológicas – elementares, as projetivas - relacionadas às questões de perspectiva, e as euclidianas - com respeito às medidas e proporções entre os objetos.



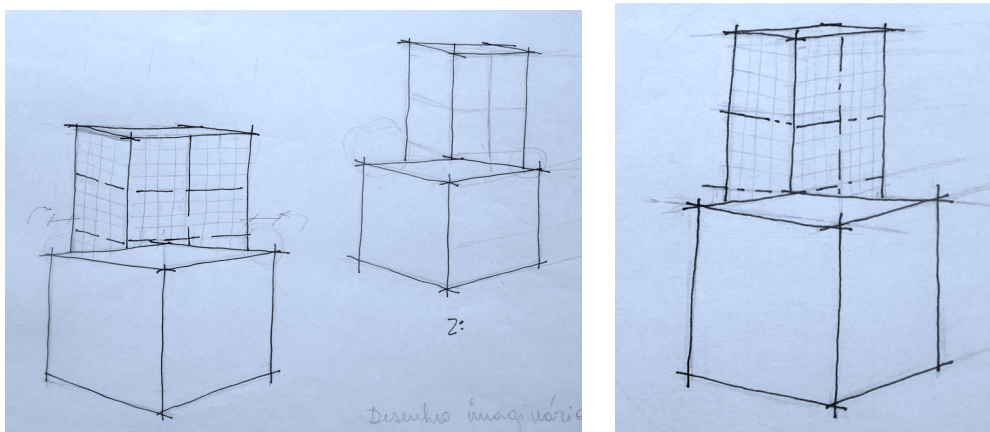
**Fig. 5.20 Ateliê de desenho e projeto do Curso de Arquitetura e objetos de estudo.**

Fonte: Fotos da autora, 2007.



**Fig. 5.21 Desenho de aluno, de imaginação seguido de observação.**

Fonte: Edição da autora, 2007.



**Fig. 5.22 Desenho de aluno, de imaginação seguido de observação.**

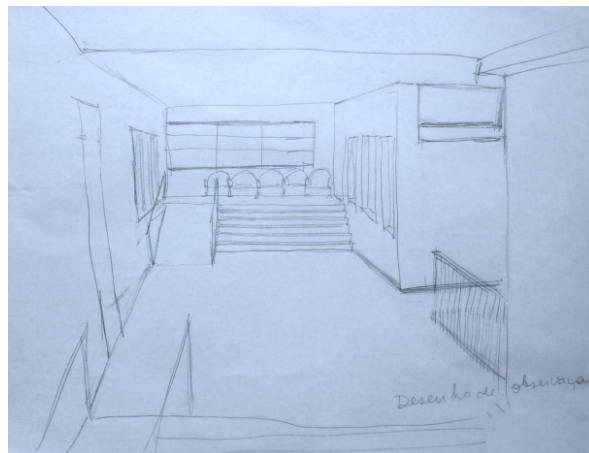
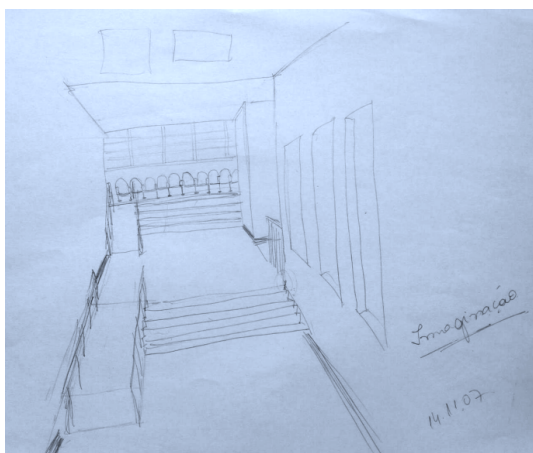
Fonte: Edição da autora, 2007.

Esta primeira atividade foi realizada com certa facilidade pelos alunos. Após algumas tentativas o resultado dos desenhos de imaginação se aproximou muito do desenho de observação (Figuras 5.21 e 5.22). Mesmo assim, até o desenho final, foram necessários alguns esboços preliminares que demonstram falhas de medidas, posições ou do ponto de vista do imaginário observador.

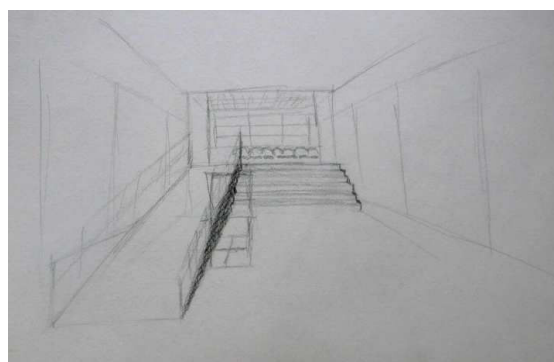
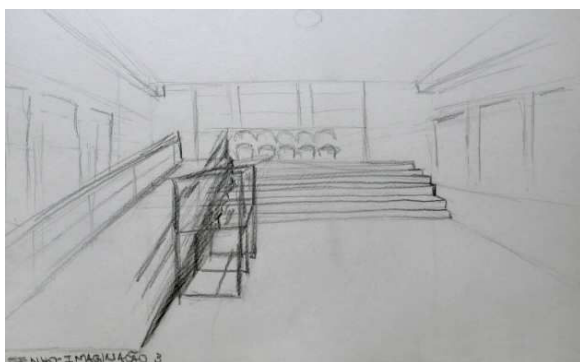
Após este objeto os alunos desenharam o espaço de circulação que liga os ateliês (Fig. 5.23). A dificuldade foi maior, considerando que o objeto de estudo é mais complexo. E não apenas por conter elementos mais complexos, mas também porque o observador faz parte do objeto de estudo (o espaço), está inserido nele, enquanto que antes o observador via o objeto de fora. A imagem fotográfica, abaixo, revela onde o aluno se posicionou para fazer o primeiro desenho (de imaginação). O primeiro aluno, no desenho de imaginação, posicionou mentalmente o observador (seu colega) muito acima de onde ele se encontrava. Além disso, as proporções do espaço estão deformadas, em relação à realidade (Fig. 5.24). O segundo aluno acertou em relação à altura, mas também teve dificuldade com as medidas do espaço (Fig. 5.25).



**Fig. 5.23 Espaço de circulação do edifício do Centro Politécnico.**  
 Fonte: Foto da autora, 2007.



**Fig. 5.24 Desenho de aluno, de imaginação seguido de observação.**  
 Fonte: Edição da autora, 2007.



**Fig. 5.25 Desenho de aluno, de imaginação seguido de observação.**  
 Fonte: Edição da autora, 2007.



De qualquer forma, é uma atividade que requer grande esforço mental e possibilita desenvolver tanto a observação da realidade como a imaginação de objetos e espaços ainda não existentes. O fato de o aluno desenhar depois, o que antes havia imaginado, cria a chance da autocrítica sobre sua própria ação perceptiva e de representação.

Estas e outras atividades integrantes do programa de ensino apenas indicam as possíveis formas de se entender o conteúdo de desenho para a formação do arquiteto e urbanista. As atividades seguintes apresentam outras possibilidades, nas quais o desenho se mostra como método de desenvolvimento de uma idéia e de *disciplinarização* do aluno (atividade III) ou como fonte de inspiração para a criação da forma, no papel de elo interdisciplinar (atividade IV).

## 5.2 O CROQUI NO ESTUDO DA FORMA E DO ESPAÇO

Estudos da Forma é uma disciplina que se organiza em dois grandes blocos semestrais de dois bimestres cada; no primeiro concentraram-se conteúdos referentes à organização do espaço bidimensional, semelhantes à fundamentação das artes visuais em geral. Na segunda os temas abrangem noções do espaço tridimensional, já direcionados à plástica e ao espaço específico de arquitetura. Cada bimestre contém aproximadamente um módulo de ensino<sup>8</sup>. Cada módulo consiste em um trabalho teórico-prático que se organiza e se articula mediante os objetivos e estratégias de ensino, permeados pelas análises elaboradas individual e coletivamente, sob a orientação e supervisão do professor. O módulo compreende aulas teóricas expositivas, seminários, pesquisa individual e em grupo, trabalhos realizados em ateliê e em campo, como as oficinas de desenho, perspectivas, maquetes, apresentação de trabalho ao grupo e, eventualmente,

---

<sup>8</sup> O módulo pode eventualmente utilizar mais ou menos o tempo programado de aula de um bimestre, dependendo dos acontecimentos inusitados durante o exercício, das atividades incluídas no processo que se propõe a melhorar a qualidade, da forma como se desenrola o trabalho em ateliê.

atividades de encenação e música. Os trabalhos resultam normalmente em cadernos (ou pastas) compostos de esboços, trabalhos de desenvolvimento e trabalhos finais. A sequência de conteúdos oferece uma evolução crescente de complexidade, no que diz respeito à percepção e alfabetização visual, e aos aspectos conceituais e construtivos da expressão visual, para a compreensão do processo de geração da forma, partindo do caráter bidimensional para o tridimensional.

As duas atividades didáticas denominadas Gestalt e Caminho dos Sentidos, descritas a seguir, demonstram algumas das possibilidades nas quais o desenho artístico pode influir, ora como protagonista, ora como coadjuvante do processo de formação do arquiteto e urbanista. A atividade da Gestalt envolve os saberes da composição bidimensional, em seus princípios, leis, conceitos e métodos. O desenho, neste caso, atua principalmente como método de trabalho para o desenvolvimento de uma idéia, desde as primeiras noções até a materialização do projeto. A atividade do Caminho dos Sentidos, que integra três disciplinas (Estudos da Forma, Introdução ao Habitat e Meios de Expressão e Representação), teve uma conotação inovadora dentro do que CHERVEL (1990) denomina de “*corpus de conhecimento*”<sup>9</sup> e propõe o exercício de manipulação da forma, com base na experiência da percepção do espaço real construído, urbano e/ou do edifício. O desenho, neste caso, aliou-se a outros métodos didáticos, no papel de coadjuvante, mas indiscutivelmente um importante elo de caráter interdisciplinar.

Essas atividades didáticas são descritas de forma bastante genérica e carregam em seus conteúdos uma complexidade de elementos que, nas palavras de CHERVEL, “são concebidos como entidade *sui generis*, próprios da classe escolar, independentes, numa certa medida, de toda realidade cultural exterior à escola, e desfrutando de uma organização, de uma economia interna e de uma eficácia que elas não parecem dever nada além delas mesmas, quer dizer, à sua própria história.” (1990, p.180). Ao poder gozar

---

<sup>9</sup> CHERVEL explica que todas as disciplinas, ou quase todas, se compõe de um corpus de conhecimento, “providos de uma lógica interna e articulados em torno de alguns temas específicos, organizados em planos sucessivos claramente distintos e desembocando em algumas idéias simples e claras, ou em todo caso encarregadas de esclarecer a solução de problemas mais complexos.” (1990, p. 203)

desta certa autonomia interna, própria da disciplina, cada aula é uma nova aula, onde surgem situações imprevistas e inusitadas, que resultam das atitudes, valores e conhecimento dos professores e alunos e também do momento histórico no qual acontece. No plano de ensino podem constar os mesmos procedimentos de ensino, os mesmos objetivos, metodologias e sistemas de avaliação, que ocorrem em períodos consecutivos, mas o cotidiano do ateliê de arquitetura desempenha um papel eminentemente ativo e criativo no desenvolvimento dos saberes.

### **5.2.1 ATIVIDADE III: GESTALT - COMPOSIÇÃO BIDIMENSIONAL**

Este módulo aborda os conteúdos sobre a percepção e organização da forma bidimensional, baseados nas leis e princípios da Gestalt. Consiste na elaboração de uma imagem bidimensional como um cartaz de cinema, um painel decorativo ou um mural. Este trabalho envolveu o Curso de Nutrição da UFPR, que demonstrou a necessidade de melhorar a qualidade visual de seus espaços. Para isso os alunos do Curso de Arquitetura e Urbanismo desenvolveram o projeto de um painel de 7,20 m. de largura por 1,20 m de altura, na escala de 1:7,5, a ser implantado no hall de entrada do Curso de Nutrição, no setor de Ciências da Saúde, Jardim Botânico, em Curitiba. O tema para esse trabalho foi o próprio Curso de Nutrição, e tendeu, portanto, a uma composição de caráter figurativo.

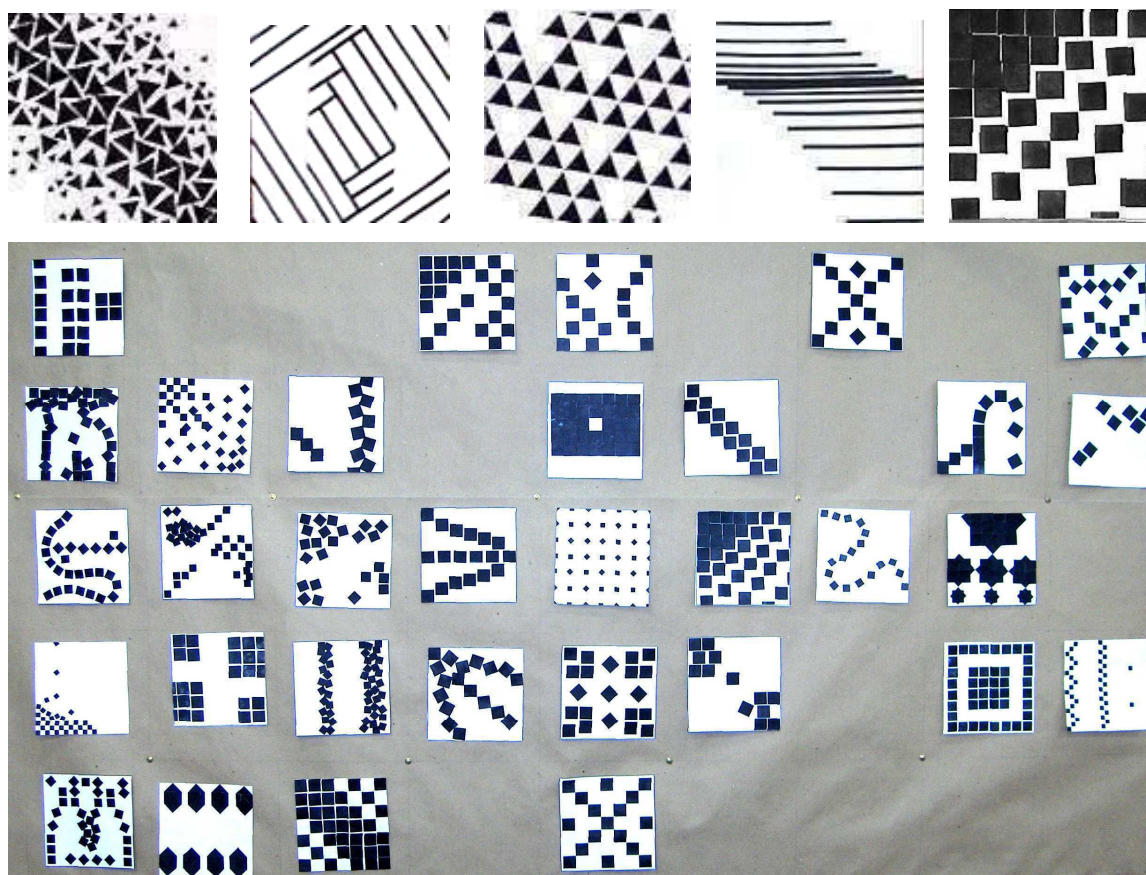
Os trabalhos realizados individualmente foram, ao final do processo, analisados por uma banca de professores do DAU<sup>10</sup>, que decidiram por seis finalistas. As imagens das figuras 5.27 e 5.28 dizem respeito ao processo da criação de um deles. A intenção aqui é entender como se deu esse processo, como um estudo de caso, e como o desenho de observação e de imaginação colaboram para a formação da idéia e para sua materialização.

Antes de entrar no tema específico (Painel da Nutrição), os alunos

---

<sup>10</sup> Departamento de Arquitetura e Urbanismo da Universidade Federal do Paraná.

reconheceram e exercitaram os princípios da Teoria da Forma ou Gestalt através de uma atividade de composição no plano, com os elementos visuais mais simples, como a linha, o círculo, o quadrado e o triângulo (Fig. 5.26)<sup>11</sup>. A atividade resultou em inúmeras combinações, no tamanho 14 x 14 cm., preferencialmente de caráter abstrato, oferecendo um suporte à compreensão deste conteúdo preliminar.



**Fig. 5.26 Composições de alunos, com base na Teoria da Gestalt.**

Fonte: Edição da autora, 2007.

<sup>11</sup> Exercício idealizado pelo professor FRACCAROLI (1982), da Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da Universidade de São Paulo – FAUUSP, cuja pesquisa trata da percepção da forma e sua relação com o fenômeno artístico e a Teoria da Gestalt.

Na seqüência deu-se início à atividade específica do painel, conduzida da seguinte forma: após o esclarecimento do tema, iniciou-se a fase da pesquisa, na qual os alunos buscaram várias informações em livros, revistas e também participaram de uma conversa com os professores do DNUT<sup>12</sup>, para obter todo tipo de informação relacionada ao Curso, como os principais temas da área, as linhas de abordagem, os problemas sociais da alimentação, a produção alimentar, valores nutricionais dos alimentos, problemas de saúde como a obesidade e a bulimia, programas governamentais e outros.

Após a reflexão e a síntese sobre o tema, os alunos participaram de uma atividade de desenho de observação de vários alimentos, como frutas, cereais, verduras, talheres, utensílios e outros, para então, em seguida, abstraírem a forma e dar início ao processo de criação propriamente dito. Este processo revelou o que denomina GOEL (1995)<sup>13</sup> de transformação lateral e vertical, ao pesquisar sobre a relevância dos desenhos de croqui no desenvolvimento de um projeto. Apesar de o autor tratar sobre o design do objeto, percebeu-se uma evidente correlação com nossa atividade. A transformação lateral, explica GOEL (1995), significa o movimento de uma idéia ligeiramente diferente da anterior. Nos três primeiros desenhos da figura 5.27, o aluno, após um exercício de geometrização de alguns alimentos, partiu de uma primeira idéia ligada ao processo digestivo, representando uma cadeia de aminoácidos que, então, lhe pareceu insustentável e o conduziu a outras idéias, nas quais inclui o elemento água e o ser humano. Ainda insatisfeito, resolveu buscar a força expressiva da forma de alguns alimentos como o feijão, a banana e o pinhão, organizando-os numa base geométrica tanto individualmente como em conjunto (desenhos inferiores da figura 5.27). Aumentou a escala dos desenhos e após muita reflexão, optou pelo pinhão como elemento compositivo, pela beleza da forma e pelo caráter simbólico regionalista.

---

<sup>12</sup> Departamento de Nutrição da UFPR

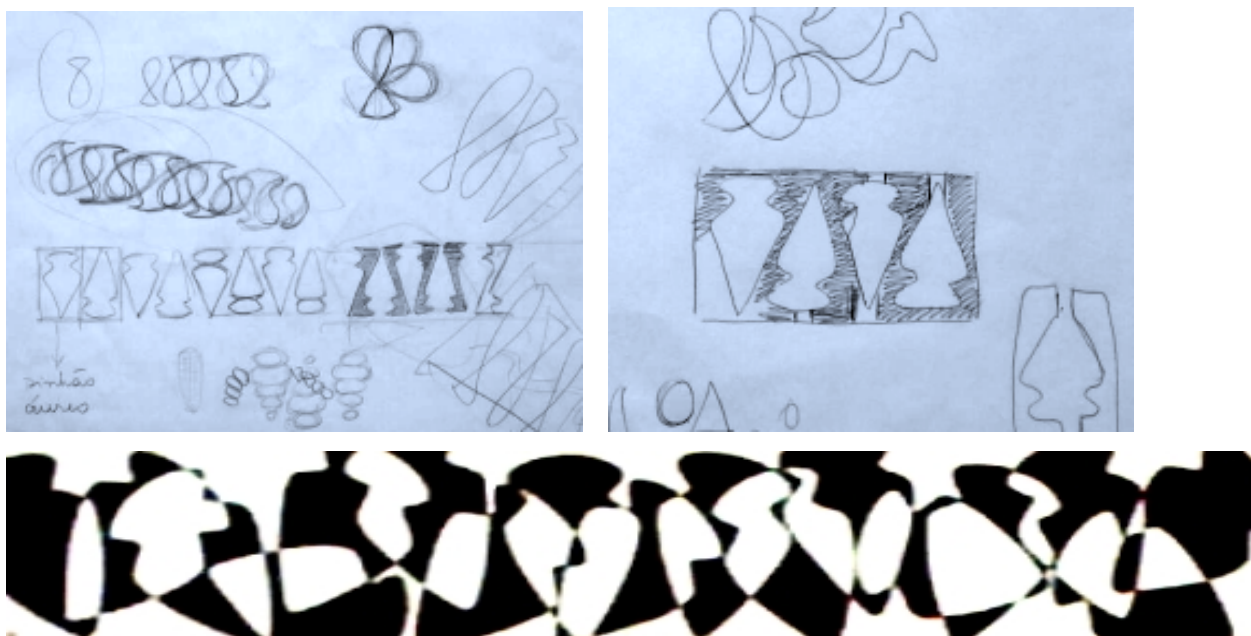
<sup>13</sup> Goel, V., 1995, *Sketches of Thoughts*, Bradford-MIT Press, Cambridge, MA.

Com essa definição, iniciou a fase da transformação vertical, ou seja, o movimento da idéia para uma versão mais aprimorada e detalhada (Fig. 5.28). O pinhão foi estudado tanto como elemento individual na composição, como em grupo, por sua multiplicação, num jogo de sobreposições e transparências que fizeram ressurgir novos elementos figurativos, como animais e outros alimentos. A fase final se constituiu do aprimoramento da técnica de representação.



**Fig. 5.27** Processo do trabalho “Painel da Nutrição” de composição bidimensional – Transformação lateral.  
Fonte: Edição da autora, 2007.





**Fig. 5.28** Processo do trabalho “Painel da Nutrição” de composição bidimensional – Transformação vertical.  
Fonte: Edição da autora, 2007.

De modo geral, percebem-se os grandes momentos definidos pelas transformações lateral e vertical, mas ocorreram no processo algumas intersecções, a exemplo do retrocesso do uso da fruta banana como elemento compositivo, quando o pinhão já estava sendo detalhado. Vemos que o processo criativo não ocorre de forma linear. Idas e vindas são necessárias até que, numa relação equilibrada entre a cognição e a afetividade, o resultado concreto vai sendo construído.

Nesta atividade o desenho de croqui foi o principal método para a materialização da idéia. Apesar de informais no caráter e comumente imprecisos na determinação de posições e dimensões, os croquis permitem a visualização de uma nova idéia de forma rápida, e geram conceitos, armazenam soluções, alertam possíveis conflitos e possibilidades, formam a base para a revisão e o refinamento das idéias e facilitam a resolução de problemas. Enfim, funcionam como grandes aliados do processo de criação.



### 5.2.2 ATIVIDADE IV: CAMINHO DOS SENTIDOS

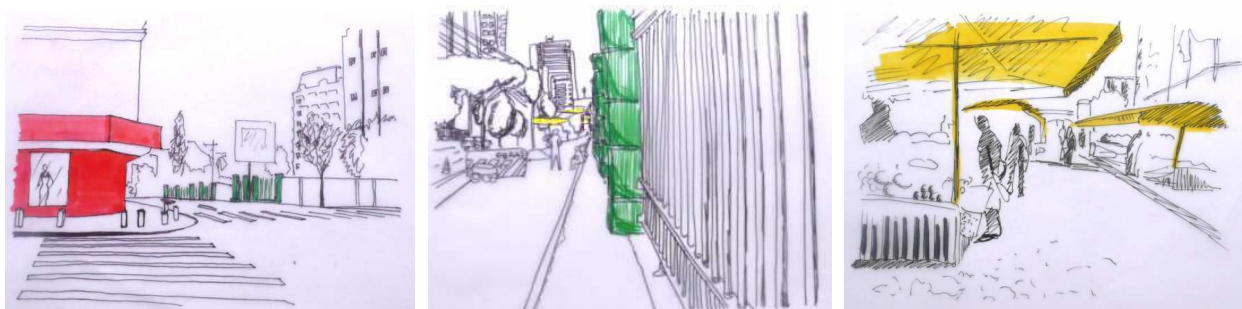
A atividade Caminho dos Sentidos consiste na realização de uma proposta arquitetônica como instrumento de avaliação da aprendizagem referente aos conteúdos programáticos das disciplinas integradas (Estudos da Forma, Introdução ao Habitat, Meios de Expressão e Representação). A primeira etapa, realizada em equipe, busca a percepção de qualidades do espaço urbano e arquitetônico, resultando num baralho de 54 cartas-imagens sequenciais. A segunda etapa, individual, consiste em um exercício de projeto, no qual o usuário imaginário vivencia uma experiência sensitiva, ao se movimentar por um trajeto definido por elementos e espaços arquitetônicos, resultantes da percepção da etapa anterior: o caminho dos sentidos, a transposição dialética da realidade concreta para a imaginação e criação do novo.

Os objetivos gerais se resumem na aplicação dos conhecimentos de fundamentação, correspondentes ao 1º ano letivo, e no reconhecimento de possíveis níveis de integração entre as disciplinas. Como objetivos específicos, possibilita o desenvolvimento da percepção espacial e a leitura de determinados espaços urbanos e do edifício, em seus vários níveis de complexidade. Propicia o estudo, a análise e a realização de propostas plásticas, envolvendo sensações, fatores simbólicos, afetivos e ergonômicos, relacionadas a espaços arquitetônicos. Além disso, aprofunda o aprendizado da representação do desenho em arquitetura.

#### **Fase 1 – Baralho (exercício em equipe)**

Esta fase é realizada em equipe de cinco alunos e constitui-se de três momentos bem definidos: leitura sobre o tema da percepção do espaço urbano e do edifício, análise dos espaços (quatro percursos) através de desenhos, e produção de um baralho de 54 cartas-imagens (quatro naipes de 13 cartas e mais dois coringas), também com desenhos à mão ou fotografias, resultante da percepção das sensações produzidas

pelos espaços. Exemplo: tristeza, alegria, medo, ilusão, serenidade, segurança, desequilíbrio, humor, silêncio, liberdade, etc.



**Fig. 5.29 Desenhos de aluno – Percepção do espaço pelo movimento seqüencial.**

Fonte: Edição da autora, 2007

O desenho de observação nesta fase proporciona uma percepção minuciosa do espaço urbano, repleta de elementos variados como edifícios, vegetação, pessoas, ruas e calçadas organizados num sistema estruturado de caráter projetivo em perspectiva. Para a percepção do seu movimento seqüencial, o aluno deve registrar em cores alguns elementos de ligação entre os desenhos (Fig. 5.29).

## **Fase 2 – Projeto Caminho dos Sentidos (exercício individual)**

Esta fase constitui-se da elaboração de um projeto, no qual o usuário percorre um trajeto, cujas sensações causadas por elementos e formas arquitetônicas provém da percepção do trajeto real (fase 1) e da expressão compositiva do aluno. O trecho corresponde a 100m (aprox. o tamanho da lateral de uma quadra urbana) e tem 15m de largura. O aluno desenvolve um processo compositivo: espaço interno-externo, circulações, iluminação, relações entre as formas, diretrizes e partido da obra, materiais utilizados, etc. Antes da entrega final do projeto há uma pré-entrega, na qual são analisados o partido e o estudo preliminar. O material gráfico entregue, no final do processo, compreende uma maquete do volume, croquis e desenhos técnicos, vistas ortogonais, perspectivas e memorial descritivo.

### 5.2.2.1 Desenvolvimento do trabalho

Na primeira etapa, para a realização do baralho, cada equipe de cinco alunos elege quatro percursos. Cada percurso é fotografado em 13 pontos de vista, totalizando um naipe do baralho. A percepção de uma sequência lógica do percurso foi uma das condições principais para a elaboração de um naipe. Isso significa que cada imagem (carta) contém em si elementos visuais da carta ligeiramente anterior e da posterior, de forma que se reconheça a sucessão de pontos de vista apenas pelo baralho, sem se ter necessariamente estado no local. A escolha dos percursos resulta numa rica diversidade de imagens e diz respeito a uma pré-definição e conhecimento que cada aluno tem da cidade, conforme sua relação com ela, seu tempo de estada (se mora ou não na cidade), etc. Alguns trajetos são urbanos, outros acontecem em parques da cidade, outro percorre internamente um edifício, outro uma área de baixa renda da periferia, um cemitério ou uma avenida. Alguns revelam uma variedade interessante de elementos visuais, como os pontos focais, o contraste entre os edifícios e os espaços vazios das ruas e praças, as dimensões dos edifícios e dos equipamentos urbanos, as cores, as texturas, as luzes, a presença ou ausência das pessoas e automóveis e outros impactos visuais que dão vida ao percurso. Outros revelam certa monotonia, dada pela repetição de elementos, pela linearidade previsível e rapidamente assimilável ou pelo fraco impacto que as imagens oferecem. De qualquer forma os espaços suscitam emoções.

Uma das premissas desta fase do trabalho encontra-se na idéia do espaço como provedor de emoções, explicada por CULLEN (1970) quando afirma que, “para além da sua utilidade, a visão tem o poder de invocar as nossas reminiscências e experiências, com todo seu corolário de emoções, fato do qual se pode tirar proveito para criar situações de fruição extremamente intensas” (p. 10). Na busca do entendimento de como se processam as reações emocionais suscitadas pelo meio-ambiente, este autor considera três aspectos (pp. 11-13):

-Ótico (do movimento): a percepção do espaço como uma sucessão de surpresas

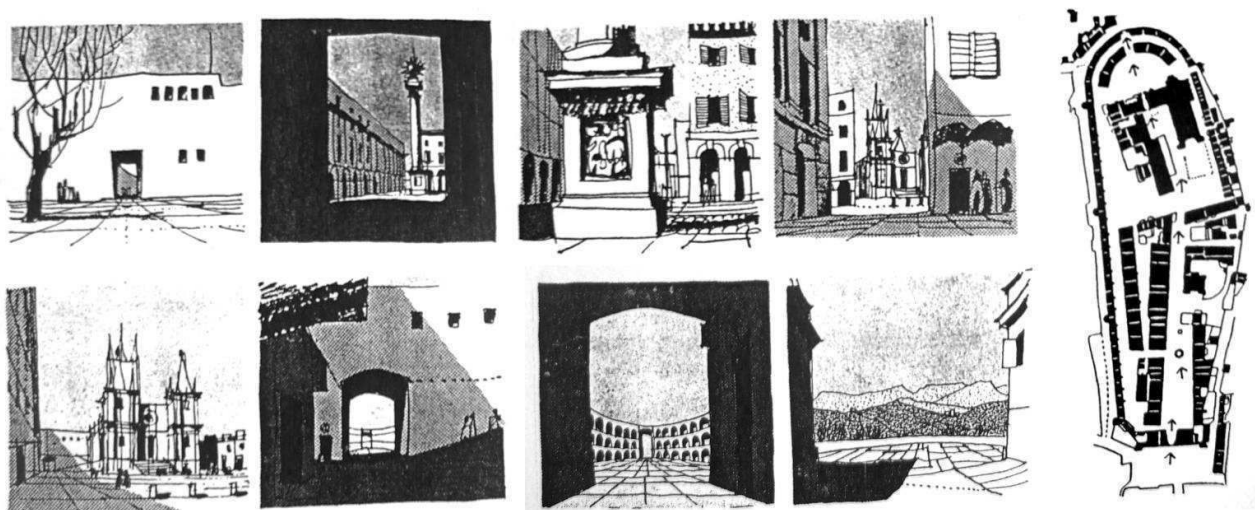
ou revelações súbitas, resultantes da visão serial. As emoções são reveladas conforme o contraste entre os espaços; nosso cérebro reage às diferenças visuais causadas pelos vários elementos da paisagem urbana.

-Local: diz respeito às reações perante a posição no espaço, o relacionamento instintivo e contínuo do nosso corpo com o meio-ambiente, o sentido de localização, de identificação ou sintonia. O fator da localização permite a percepção da cidade como uma experiência eminentemente plástica, com suas zonas de compressão e vazio, contraste entre espaços abertos e delimitados, situações alternadas de tensão e tranquilidade.

-Conteúdo: a própria constituição física da cidade, sua cor, textura, escala, estilo, sua natureza, sua personalidade e tudo o que a individualiza. Este fator se relaciona aos vários aspectos, como a situação geográfica da cidade, seu tamanho, cultura e história.

O autor denomina esta forma de perceber a cidade como a *arte do relacionamento*. Todos os elementos que concorrem para a criação de um ambiente, os edifícios, as ruas, calçadas, tráfego, árvores, água, e outros que, em seu entretenimento concorrem de maneira a despertar emoção ou interesse: “uma cidade é antes do mais uma ocorrência emocionante no meio-ambiente” (p. 10).

A figura 5.30 exemplifica a visão serial de um percurso, revelando uma sucessão de pontos de vista, pontuada por contrastes súbitos de grande impacto visual.



**Fig. 5.30 Visão serial de um percurso representada através de desenhos.**  
 Fonte: CULLEN, 1970.

Depois de realizado o baralho, as equipes trocam entre si o material. Cada aluno opta por um naipe (seqüência de imagens) diferente daquele realizado por sua equipe e, com isso, inicia-se a segunda etapa: exercício de elaboração de projeto, como resultado do estudo e manipulação de formas, que a leitura das imagens proporciona. Partindo da percepção do espaço e das suscitadas reações emocionais, o aluno propõe novas formas e elementos arquitetônicos, que formam um percurso e proporcionam a mesma experiência sensitiva a um imaginário transeunte. Em outras palavras, as sensações causadas por novos elementos e formas arquitetônicas provêm da percepção de um trajeto existente, realizado na primeira etapa, e possibilita o exercício da criatividade e da expressão plástica do aluno.

A percepção das sensações que alguns espaços concretos causam, seja ele construído ou natural, são muitas vezes típicas e coincidentes. Mas, apesar disso, o resultado do trabalho de cada aluno revela diferenças em vários aspectos: no conceito ou na linha de pensamento, na plasticidade, na escolha e uso dos materiais, na forma de representação, no processo de desenvolvimento das idéias, no relacionamento com os colegas e professores e até na maneira como gerenciam seu tempo e se disciplinam.

A seguir foram escolhidos, como exemplo, alguns trabalhos que ajudam a esclarecer o processo. Todos eles pertencem a um grupo de alunos que optou pelo percurso

do Parque Tanguá (Fig. 5.31), uma antiga pedreira em Curitiba.



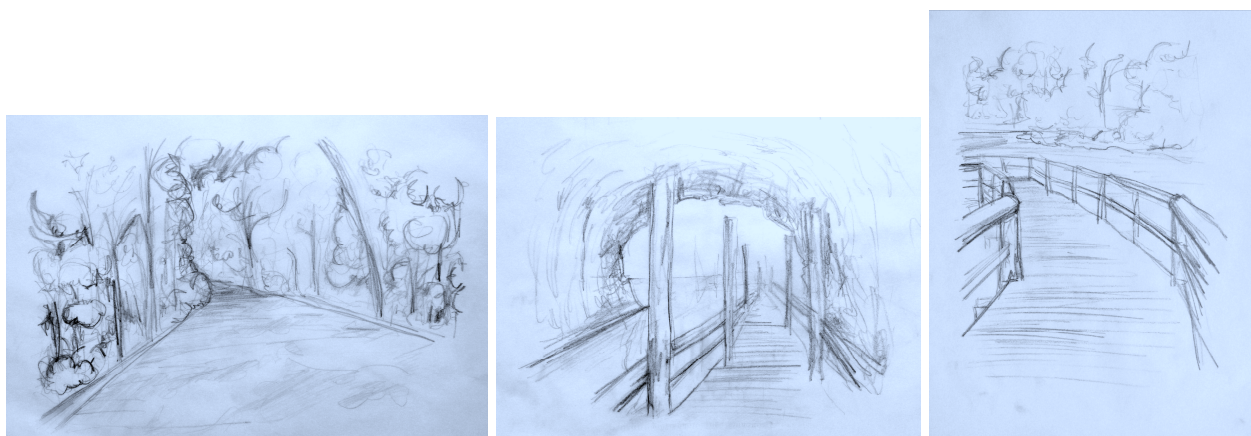
**Fig. 5.31** Fotos realizadas por alunos, em visão serial do percurso do Parque Tanguá – Curitiba.

Fonte: Edição da autora, 2007

Depois de percorrido o trajeto, para o reconhecimento do local, os alunos realizam desenhos de observação dos pontos de maior interesse, como nos desenhos da figura 5.32 e afirmaram ter percebido sensações de inferioridade, insegurança, medo e curiosidade ao entrarem no túnel que transpassa o morro, após a tranquilidade do caminho



sinuoso que o antecede. Saindo do túnel a principal sensação descrita foi a de liberdade e revelação perante a imensidão do lago, mas também a de proteção, dada a existência do paredão de pedra da antiga pedreira. Neste caso foram percebidas três fases bem delimitadas do percurso: antes do túnel (tranquilidade, mistério), no túnel (inferioridade, insegurança, sufoco e curiosidade) e depois do túnel (liberdade e proteção).

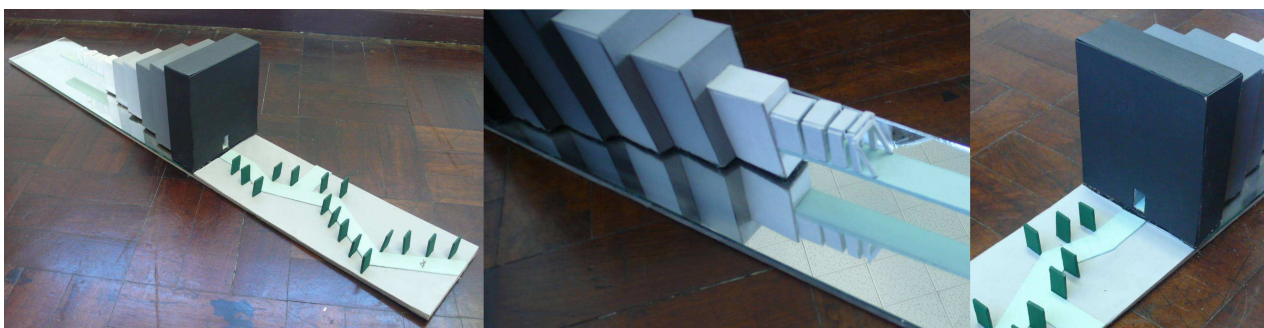


**Fig. 5.32** Desenhos de aluno, pontos de interesse do percurso do Parque Tanguá – Curitiba.  
Fonte: Edição da autora, 2007.

Nas palavras dos alunos<sup>14</sup>: *o caminho se inicia em uma trilha cercada por árvores que impedem a visão do que vem a seguir. À medida que a natureza se torna escassa, nos deparamos com uma outra barreira: um paredão de pedras, com um túnel como única forma de passagem e cujo acesso é dado por uma ponte. A primeira sensação é de medo. A escuridão e a impressão de que o caminho não tem saída, gera desconforto e sufoco que vão desaparecendo logo quando entramos no túnel, pois avistamos uma continuidade. No final de trajeto chegamos a um terceiro ambiente, amplo e claro, que passa a sensação de liberdade.* Durante o processo os alunos experimentaram várias possibilidades de solução plástica. Para o primeiro momento do caminho do Parque Tanguá, um aluno resolveu, em seu trabalho (Fig. 5.33), a sensação de mistério com o uso



de placas verticais intercaladas que, *ao mesmo tempo em que conduzem o usuário, o impedem de ver o que vem a seguir. A sensação de sufoco ocorre quando se depara com um grande paredão e uma pequena entrada para o interior, com uma leve subida e um ambiente bastante escuro e estreito. Externamente o túnel é representado por uma sucessão de blocos que vão diminuindo de tamanho, dando uma noção de profundidade.*



**Fig. 5.33 Trabalho de aluno, Caminho dos Sentidos.**

Fonte: Foto e edição da autora, 2007.

Ao final a sensação de amplidão é resolvida com o uso de um trampolim sobre um espelho, como desfecho do caminho. A transição do túnel escuro para a claridade é amenizada por elementos denominados portais. Neste trabalho percebe-se as três etapas do percurso de forma clara, mas que contém unidade, dada pelo uso do material e da cor.

Para o aluno que realizou o trabalho representado pela figura 5.34, é a sensação de sufoco que norteia o processo e o resultado plástico do seu trabalho, dado pelo grande paredão de pedra, onde se encontra o túnel: *no início do caminho há um espaço limpo, o qual representa a liberdade inicial. Logo depois, um sólido com várias tiras pretas, formando figuras geométricas, pontiagudas, representa a rocha.*

---

<sup>14</sup> Descrição das palavras dos alunos em itálico.



**Fig. 5.34 Trabalho de aluno, Caminho dos Sentidos.**

Fonte: Foto e edição da autora, 2007.

*O sólido começa com uma face plana, perpendicular ao solo, indicando a sensação de impedimento. A passagem (túnel) inicia-se estreita e se alarga até atingir a liberdade, reforçada pelo uso do acetato, devido à sua transparência e leveza. Assim o observador sente-se flutuando no ar.*

Neste caso a ênfase foi dada no volume principal, cuja forma é o resultado da sensação de sufocamento, pela grandiosidade da rocha e força da natureza.

O trabalho referente à figura 5.35 parte de uma proposta orgânica, com o uso de inúmeros prismas retangulares de tamanhos variados. O aluno explica o desenvolvimento: *na primeira parte as pedras são baixas e bem espaçadas e estão num ambiente bastante verde, transmitindo a idéia de leveza, frescor, liberdade. Ao se aproximarem de meio do caminho ficam maiores e mais aglomeradas, iniciando a segunda fase do percurso, um túnel escavado na rocha. Tortuoso e escuro, ele se abre e se estreita diversas vezes, provocando tensão, medo e ansiedade. À medida que se sai da escuridão, entra-se na terceira e última fase do trajeto. A pessoa se sente aliviada, além de surpresa. Nesse ponto, as pedras que saem do plano liso e frio empurram a visão para o horizonte, criando um olhar de admiração.*



**Fig. 5.35 Trabalho de aluno, Caminho dos Sentidos.**

Fonte: Foto e edição da autora, 2007.

Ao contrário do trabalho anterior, que enfatiza a força e a grandeza de um único bloco sólido, este prioriza soluções orgânicas de manipulação e composição de pequenos volumes, proporcionando em suas variações as diversas sensações. A opção por pequenos prismas retangulares surgiu da observação da textura resultante da lapidação do morro e do túnel, da antiga pedreira.

Estes três trabalhos exemplificam a diversidade das formas que resultam da percepção de sensações de um trajeto vivenciado. Mesmo com sensações semelhantes, como aquelas do momento da passagem pelo túnel (medo, sufoco, desconforto, impedimento, tensão, ansiedade) cada aluno desenvolveu diferentes maneiras de expressá-las na linguagem das formas. No processo de criação dos alunos no ateliê trabalham-se, de maneira geral, os elementos que BARRET (1982) define ao explicar o processo artístico, no qual a arte é algo que pode se reorganizar num todo, mas que apenas pode ser definido através de seus elementos principais, reconhecidos como:

- Elemento Conceitual - Idéias, impulso, sentimento. Opera através da sensação, da emoção, da reminiscência, da associação e da inferência.

- Elemento Operacional – Meios, materiais, técnicas. Utilização dos materiais para exprimir nossas idéias, impulsos, sentimentos.

- Elemento Síntese – A dinâmica das formas visuais. Diz respeito à estruturação das formas visuais que são utilizadas para realizar a idéia através dos materiais. A percepção é a base deste elemento e a representação é a forma de arte. Assim, a arte é a utilização dos meios para organizar em formas visuais as experiências subjetivas.

O desenho artístico, neste exercício específico, contribuiu tanto no processo da percepção do espaço, como na criação e solução da forma arquitetônica.

#### **5.2.2.2 Conclusão**

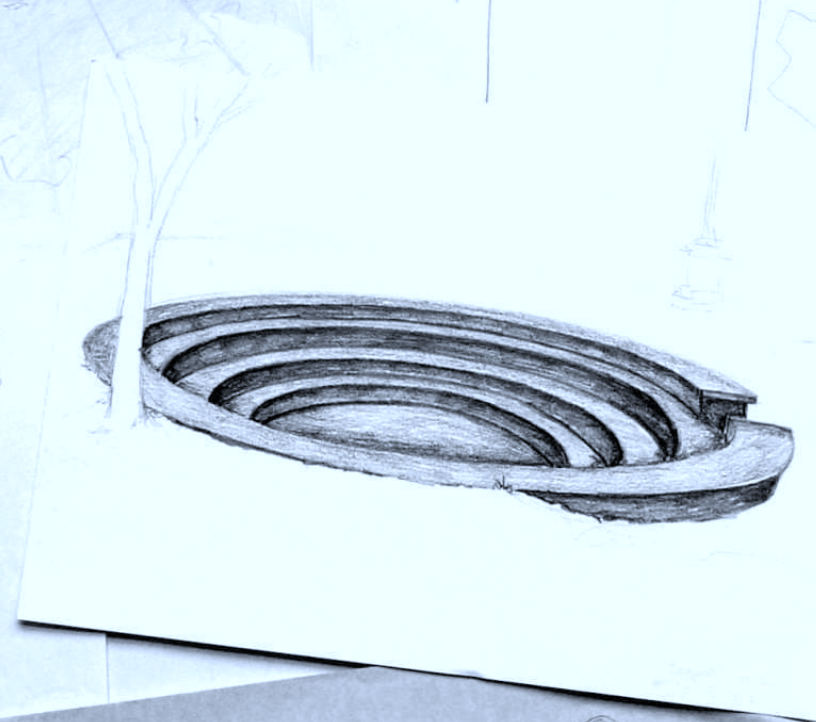
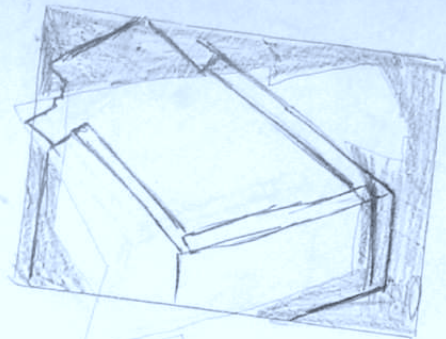
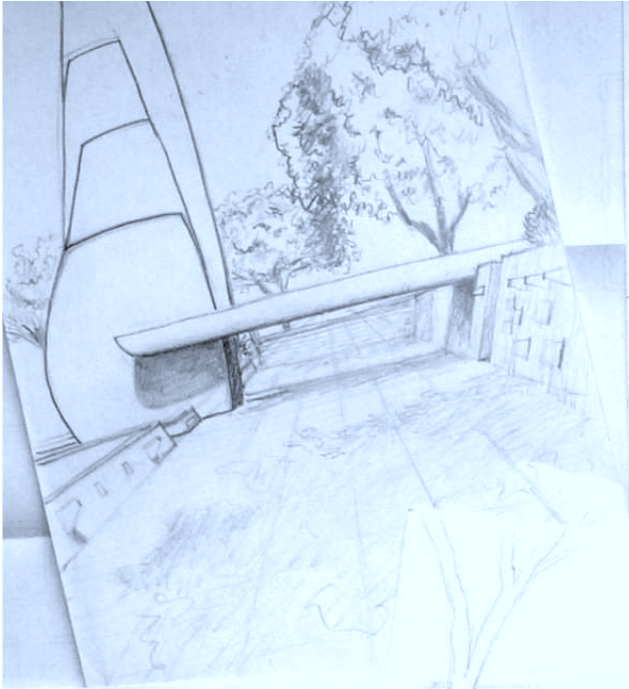
Muitas conclusões podem ser tiradas de um trabalho escolar. A ênfase desta experiência didática, aplicada aos alunos da etapa de fundamentação (primeiro ano letivo) do Curso de Arquitetura e Urbanismo da UFPR, permeia a importância da conceituação do espaço, como essência do pensar e fazer arquitetura, já nos primeiros passos da formação acadêmica.

Os objetivos gerais do “Caminho dos Sentidos” focaram a aplicação dos conhecimentos de fundamentação e o reconhecimento de possíveis níveis de integração entre as disciplinas, na oportunidade do aluno compreender o ensino como um todo de relações dialéticas, gestálticas, e não como simples somatória de conteúdos retalhados. Como objetivos específicos, procurou possibilitar o desenvolvimento da percepção espacial, a leitura de determinados espaços urbanos e do edifício, em seus vários níveis de complexidade, a investigação e criação da forma arquitetônica, por meio da percepção do espaço e suas sensações e também a representação dessas formas, através do desenho técnico e artístico e da elaboração de volumes tridimensionais (maquetes).

O método de trabalho se desenvolveu em dois níveis de ação: as atividades e a metacognição. As atividades correspondem à ação e partem da interação do aluno com o objeto de aprendizagem. No caso, nosso objeto, num primeiro momento, foi um trajeto real, existente, percebido através do movimento e que resultou num baralho de imagens sequenciais. Nesta etapa o aluno constrói o conhecimento na forma da percepção espacial, partindo de “conceitos sincréticos” (SAVIANI, 1985), ainda sem nexos lógicos, de certa forma abstratos, pelo seu caráter subjetivo. Isto porque no início da atividade prática proposta, o aluno não tem muita clareza de como e o que poderá alcançar no nível cognitivo. Todos nós percorremos trajetos variados em nosso cotidiano e percebemos a

realidade de forma espontânea, descompromissada. No momento, em que esta prática se configura como um exercício didático, procura resultar em um nível de reflexão metacognitiva. Neste nível, o aluno conceitua sua experiência, testa hipóteses, analisa, busca relações, ou seja, passa dos conceitos sincréticos, de nexos e categoria simples, para os conceitos científicos, concretos, objetivos, por meio da atividade pensante ou operatória. No segundo momento, o objeto de interação é o próprio volume que ele cria, também em forma de percurso, resultado do trabalho de percepção da fase anterior e da criatividade e manipulação da nova forma. O processo permite identificar o objeto da aprendizagem e lhe dar significação. Da mesma forma que o aluno traz um saber sincrético, ao iniciar a atividade, SAVIANI (1980) explica que o professor traz um saber de “síntese precária” em relação à compreensão do aluno e de seus conhecimentos, que só pode evoluir na medida do diálogo, na mediação entre seu saber e o dos alunos. O ato de mediar pressupõe a existência de algo que está em processo. Neste caso, é o movimento da ação do perceber para a conceituação do novo, de conceitos espontâneos para conceitos científicos; a mediação é o elo entre o aluno e a matéria, o que confirma o papel do professor.





## 6. AÇÃO DOCENTE: O DESENHO DO CONHECIMENTO A DUAS MÃOS

O conhecimento construído na atividade do desenho se dá tanto pela ação do desenhar quanto pela ação mental, imprescindível para a representação do objeto no espaço. O reconhecimento do aluno sobre o desenho, como uma forma especial de aprendizado, é fundamental à sua formação integral, apesar dessa postura contrariar as premissas do ensino clássico.

Os conteúdos teóricos são importantes, e até mesmo imprescindíveis, na medida em que apresentam métodos, esclarecem objetivos, explicam conceitos, datam-nos historicamente, demonstram experiências com exemplos realizados por artistas e arquitetos e permitem a avaliação crítica em grupo.

A dimensão prática e experimental do desenho, todavia, guarda em si uma forma especial de conhecimento, que vem sendo aos poucos valorizado e reconhecido cientificamente, como uma necessidade de se repensar o ensino neste campo do conhecimento. Pesquisas recentes demonstram o quanto o desenho pode colaborar cognitiva, afetiva e fisiologicamente (PIAGET, 1981; EDWARDS, 1984; SCHÖN, 2000; OSTROWER, 1998, GIBSON, 1974; MERLEAU-PONTY, 1957) no caminho da construção do conhecimento<sup>1</sup>.

Além desses, outros autores contribuem com importantes conceitos relativos ao papel do professor, à sua formação e prática pedagógica, conforme apresentados nas seguintes categorias de análise: proposta pedagógica, epistemologia da prática do desenho, conteúdos de fundamentação, transposição didática no ensino de desenho. A intenção aqui foi estabelecer relações dos conceitos mais abrangentes da educação com o ensino do desenho para o futuro arquiteto, desde um ponto de vista mais universal, do

---

<sup>1</sup> Além desses autores, vale ressaltar a obra de HEAD, que defende uma educação estética baseada na visão do filósofo grego Platão, cujo objetivo geral “é propiciar o crescimento do que é individual em cada ser humano, ao mesmo tempo em que harmoniza a individualidade assim desenvolvida com a unidade orgânica do grupo social ao qual o indivíduo pertence” (2001, p. 9). Head, assim como Merleau-Ponty e outros, acredita que o erro do nosso sistema educacional encontra-se no estabelecimento de territórios separados e fronteiras invioláveis entre as faculdades científicas. Defende a relevância estética para o processo da percepção e da imaginação, aplicáveis às nossas atuais necessidades e condições.



macro sistema, que define diretrizes de base comuns e objetivos gerais, até o núcleo do sistema de ensino, dado pelo ambiente do ateliê de projeto, cujo olhar se volta ao cotidiano do professor e do aluno.

## 6.1 PROPOSTA PEDAGÓGICA

Para que o conteúdo do desenho artístico no âmbito da formação do arquiteto e urbanista promova uma reflexão crítica, é necessário primeiramente a clareza do porquê que se insere como conteúdo do Curso de Arquitetura e Urbanismo. Várias são as razões para esta inserção. Além de um meio de representação da realidade ou de uma idéia, pode ser uma forma de desenvolvimento da percepção espacial, ou ainda tratar-se de um processo de criação e disciplinarização do aluno. Como conteúdo de fundamentação, participa direta ou indiretamente das disciplinas que compõem os cursos de Arquitetura e Urbanismo auxiliando na formação da imagem mental, pensamento abstrato e memória da realidade concreta.

SCHÖN (2000) propõe, em sua teoria sobre o Ensino Prático Reflexivo, uma forma de conversação reflexiva com a situação, na qual se dá o processo da construção do conhecimento. Suas observações são baseadas numa epistemologia da prática, no âmbito de um ateliê de arquitetura, onde o desenho é a linguagem, em cujo domínio o aluno descreve e aprecia as conseqüências de suas ações. Esta dimensão da prática do desenho vai além de simples representação da realidade, é um processo de desenvolvimento da inteligência através da percepção e análise do próprio desenho, um meio cuja denominação, segundo o autor, é de reflexão-na-ação<sup>2</sup>. Esta, juntamente à reflexão sobre a ação, é explicada por PERRENOUD (2002) como o sentido da prática reflexiva. Significa liberdade para aprender através do fazer, numa ação profunda e consciente e remete a dois processos mentais distintos, mas que se interrelacionam:

---

<sup>2</sup> Segundo SCHÖN (2000), existem três conceitos que integram o pensamento prático: o conhecimento-na-ação, a reflexão-na-ação e a reflexão sobre a ação e sobre a reflexão-na-ação.

...refletir durante a ação consiste em se perguntar o que está acontecendo ou o que devemos fazer, qual é a melhor tática, que desvios e precauções temos de tomar, que riscos corremos, etc. Refletir sobre a ação já é algo bem diferente. Nesse caso, tomamos nossa própria ação como objeto de reflexão, seja para compará-la com um modelo prescritivo, o que poderíamos ou deveríamos ter feito, seja para explicá-la ou criticá-la. (...) Portanto a reflexão não se limita a uma evocação, mas passa por uma crítica, por uma análise, por uma relação com regras, teorias ou outras ações, imaginadas ou realizadas em uma situação análoga (pp. 30-31).

À medida que o aluno realiza um desenho, são reveladas qualidades e relações não imaginadas de antemão, e entre erros e acertos de projeto, vai desenvolvendo competências e capacidades de avaliação. Mas, para isso, ele precisa ter adquirido anteriormente a base das tradições do meio gráfico, as linguagens próprias e as notações específicas do “falar arquitetônico”, ou seja: aprender a desenhar e assim ver o mundo real através do desenho. Este é o caso, explica SCHÖN, no qual a prática “assemelha-se à pesquisa, sua investigação é uma transação com a situação, na qual conhecer e fazer são inseparáveis. A prática, assim, não é apenas uma complementação do processo de ensino-aprendizagem” (2000, p. 70).

A ação do professor de desenho parte da reflexão sobre que tipo de espaço deve se configurar como objeto de estudo do estudante de arquitetura. Com base nos conceitos sobre o espaço, descritos no capítulo 2 deste trabalho, considera-se o espaço do homem, para o homem, calcado nas premissas de democracia e igualdade. Partindo dessa premissa, o encaminhamento dos exercícios práticos de desenho deve, na medida do possível e de forma geral, colaborar com a humanização e com os compromissos éticos e sociais. A própria organização e sistematização dos saberes para a construção deste conhecimento específico já contribui em si para a humanização, na medida em que proporciona o desenvolvimento da inteligência. Porém, o direcionamento do olhar do aluno, no momento da realização de um desenho, pode conter objetivos que extrapolam o simples conhecimento técnico, mas possibilitam o desenvolvimento de valores humanos e

da cidadania, promovendo a reflexão sobre a realidade social, sobre a cultura ou a história. Assim, desenhar um edifício, uma rua ou qualquer objeto pode contribuir para o desenvolvimento cognitivo da percepção das relações lógico-matemáticas projetivas e euclidianas, mas desenhar algo que contenha um valor intrínseco, cultural, histórico ou social, ou que proporcione um olhar reflexivo e crítico sobre a realidade, soma outros valores formativos ao ato de ensinar.

A prática educativa contém, portanto, uma dimensão ética. Como o ato de desenhar possibilita, através da observação direta ou indireta, a percepção da realidade, ele proporciona uma maneira de estar no mundo, e conhecê-lo, como ser histórico. Como disse FREIRE (1996, p. 34), ao comentar sobre alunos das classes economicamente menos favorecidas, “porque não estabelecer uma necessária intimidade entre os saberes curriculares fundamentais aos alunos e a experiência social que eles têm como indivíduos?” Neste sentido, apesar da maioria dos alunos universitários participar das classes mais favorecidas, devem compreender a realidade em sua totalidade. Se o ensino de desenho objetiva a percepção da realidade espacial, na qual o ser humano satisfaz suas necessidades vitais, além da compreensão dos métodos de desenho no sentido técnico, ele deve proporcionar, na medida do possível, as mais diversas situações de experiências enriquecedoras para seu desenvolvimento como ser socialmente comprometido. Desta forma, na atividade do desenho de observação, por exemplo, além de desenhar uma edificação do movimento neoclássico ou modernista, uma residência de um bairro “nobre” da cidade ou o Palácio do Governo, o aluno deve também ter a chance de desenhar ruas e casas de uma área menos abastada, descuidada pelo poder público, no sentido da apreensão da realidade concreta. Um simples desenho realizado pelo aluno não irá, por si, possibilitar a formação de uma consciência ética, crítica e de cidadania, sobre os problemas sócio-econômicos. Poderá, porém, suscitar uma curiosidade que, segundo o autor, transforma-se de ingênua a crítica,

...como inquietação indagadora, como inclinação ao desvelamento de algo, como pergunta verbalizada ou não, como procura de esclarecimento, como sinal de atenção que sugere alerta e faz parte integrante do fenômeno vital. Não haveria criatividade sem a curiosidade que nos move e que nos põe pacientemente impacientes diante do mundo que não fizemos, acrescentando a ele algo que fazemos (FREIRE, 1996, p. 35).

Entre a ingenuidade e a criticidade encontra-se a prática de uma educação que extrapola o conhecimento puramente técnico e busca a essência do caráter formador. Propiciar aos alunos a experiência de desenhar a realidade, em campo, ao invés de resumir o exercício em ateliê, nos moldes clássicos da École de Beaux-Arts<sup>3</sup>, colabora com a finalidade de formação do arquiteto e urbanista como profissional engajado com a organização de todos os espaços da atividade humana, nos quais ele pode intervir e modificar.

Enfim, a proposta pedagógica, por sua vez atrelada ao projeto curricular do curso,

deve oferecer conteúdos que facilitem a reflexão crítica sobre os temas estudados. Só assim, é possível a construção do conhecimento adequado às necessidades dos discentes. Entre outras características, ela precisa possibilitar o desenvolvimento pessoal, por meio da interatividade dos envolvidos e da reflexão própria. Para tanto, a experiência do professor é de crucial importância” (BAIBICH-FARIA E MENEGHETTI, 2008)<sup>4</sup>.

A reflexão crítica sobre os conteúdos, a prática como processo ativo da reflexão-na-ação e a realidade como objeto do conhecimento possibilitam configurar o processo didático como uma ação interativa entre o professor e o aluno, permitindo que

---

<sup>3</sup> Escola que sucedeu a Academie Royale des Beaux-Arts, instituição de ensino oficial estatal, na França, no governo de Napoleão Bonaparte, que dirigia as posturas estéticas da época. Foi substituída pelo Instituto de França, liderado por David, que influenciou toda a Europa e também o Brasil, por intermédio da Missão Artística Francesa, logo após a queda de Napoleão. Dentro de uma conduta rígida e estruturada, o programa propunha a cópia de desenhos, modelos em gesso e modelos vivos, dentro de uma hierarquia temática: primeiro naturezas mortas e paisagens, depois animais e formas humanas e então temas históricos e mitológicos. Este método consolida os paradigmas visuais da tradição clássica ou acadêmica até final do séc. XIX e início do séc. XX (CAMARGO, 1997).

<sup>4</sup> Título do Texto: METODOLOGIA DO ENSINO SUPERIOR OU ÉTICA DA AÇÃO DO PROFESSOR? Dra. Tânia Maria Baibich-Faria (UFPR) e Doutorando Francis Kanashiro Meneghetti (UFPR). Pesquisa cujo suporte empírico para as afirmações teóricas foram extraídas da avaliação dos próprios alunos de Pós-Graduação. (Chile, 2008).

este “aprenda a aprender” (MARTINS, 2006, p 98), mobilizando suas próprias capacidades cognitivas e afetivas para compreender, controlar e decidir sua aprendizagem, situando-o como sujeito histórico. Isto não significa abrandar a responsabilidade dos deveres do professor, mas, pelo contrário, convidar-lhe a assumir seu papel de formador na situação de permanente enfrentamento dos conflitos, contradições e situações inusitadas, que os determinantes sociais geram em confronto com as possibilidades de realização humana, através do sistema de ensino.

O conceito da aprendizagem interativa pressupõe a relação harmônica entre todos os condicionantes da prática educativa: o projeto pedagógico, o plano da aula, os conteúdos de ensino, os métodos, a avaliação, bem como a tecnologia física e a organização do tempo e dos espaços, móveis e materiais utilizados. E ainda estimulada necessariamente pelo interesse comum e pela participação efetiva dos alunos e professores. O ambiente de aprendizado, seja o ateliê de projeto ou a sala de aula, caracteriza-se assim como “um espaço de vida coletiva, um espaço de relações únicas e originais, semelhante a um ecossistema<sup>5</sup> para a intensificação da aprendizagem, em que os vínculos dos alunos e dos professores com o conhecimento são acentuados” (ROMANOWSKI, 2006, p. 105).

Uma das principais características do espaço de aprendizagem interativa é a criatividade, que consiste em poder se reportar ao inusitado, às novas formas de percepção e representação do espaço da aula, de interações e procedimentos. Sobre isso MARTÍNEZ (2008) esclarece a diferença entre criatividade *na sala de aula* e criatividade *como princípio funcional da aula*. Estes conceitos, estudados por vários pedagogos e psicólogos, que também são valorizados por instâncias governamentais e pela sociedade em geral, diferem no fato de que não podem se resumir a eventuais ações ou estratégias criativas e inovadoras em sala de aula, mas como um valor intrínseco do ensino, como uma expressão das ações dos sujeitos, como o sentido do espaço social da aula: “muitas

---

<sup>5</sup> A perspectiva da sala de aula como um ecossistema de aprendizagem foi proposta, segundo a autora, por Doyle (1986) e apresentada por Tardif e Lessard (2005).

ações criativas e inovadoras, por seu caráter fragmentado e pontual, não revolucionam significativamente a configuração da aula como espaço social, não geram uma nova produção de ações, inter-relações e sentidos subjetivos nesse espaço que permita afirmar que a criatividade é um princípio funcional constitutivo dele” (p. 117). Nas interações que professores e alunos estabelecem entre si e que constituem o espaço relacional de emergência da criatividade, explica a autora, evidencia-se este princípio como caráter constitutivo, como fundamento do funcionamento desse espaço social, como concepção orientadora e tendência que proporciona mudanças para novos níveis de desenvolvimento e aprendizagem.

Este princípio certamente corrobora a prática epistemológica do ensino de desenho, visto que na formação do arquiteto e urbanista a criatividade se constitui como uma das competências fundamentais a ser desenvolvida.

## **6.2 EPISTEMOLOGIA DA PRÁTICA DO DESENHO**

No caso do ensino de desenho, quanto à competência do professor, requer-se a associação entre os conteúdos teóricos e práticos. É necessário que o professor tenha como repertório de sua formação também a prática do desenho, pelo fato de se obter nesta atividade prática uma forma diferente de desenvolvimento cognitivo não verbal, sintético, espacial e intuitivo, conforme explica EDWARDS (1984). Esta competência proporcionará a percepção do professor sobre as deficiências, necessidades e êxitos de cada aluno, podendo auxiliá-lo na construção do conhecimento. Com as necessidades levantadas, os alunos que se encontram em etapas mais desenvolvidas e complexas em relação a certo conhecimento podem atuar como auxiliares do grupo, entendendo-se que, devido à bagagem individual, alguns iniciam o curso superior já tendo vivenciado uma experiência anterior. Outro motivo é que o desenho pode ser aprendido por qualquer



pessoa dotada de visão e coordenação manual mediana <sup>6</sup>. Assim, a possibilidade que o professor dá aos estudantes de trabalhar em função do grupo não apenas auxilia para que os demais atinjam seus potenciais, mediante o aproveitamento da “zona de desenvolvimento proximal” (VYGOTSKY), como favorece a criação de um “ateliê cooperativo” como modelo de construção de conhecimento.

A reflexão crítica do professor sobre sua prática, sobre os conteúdos de ensino e a melhor forma como eles podem ser trabalhados para a construção do conhecimento interfere na curiosidade epistemológica do aluno e sua relação de afetividade com o aprendizado. O espaço do ateliê, assim como de qualquer espaço educativo, é caracterizado por indivíduos que carregam diferentes sonhos, têm objetivos pessoais específicos, desenvolveram habilidades de acordo com seus interesses, enfim, têm uma história própria. Percebe-se que o maior número de alunos que ingressa no curso superior de arquitetura, considera a atividade do desenho a mão como prazerosa. Mas é comum a situação de convivência entre um aluno que gosta muito de desenhar, que já participou de algum curso de arte extracurricular ou mesmo que já concluiu outro curso superior de uma área afim, com aquele aluno sem afinidade nem gosto para o desenho artístico. Alguns afirmam preferir o desenho por meios digitais, na falsa compreensão de que um meio pode substituir o outro. Como já visto em capítulos anteriores (cap. 4, 5 e 6), considerando o desenho como linguagem do arquiteto e urbanista, não há como ignorar a importância desse conteúdo à formação profissional. Na medida em que se dá a construção do conhecimento do desenho, passo a passo o aluno acredita ser capaz de realizar esta atividade e com isso desenvolver o gosto e a autoconfiança. Cabe, porém, ao professor identificar essas diferenças e criar estratégias para o estímulo do desenho.

Nesta relação professor aluno, ambos devem tentar encurtar a distância inevitável de conhecimento sobre os conteúdos do desenho. À medida que os códigos próprios da linguagem do desenho vão sendo decifrados e apropriados pelo aluno, a

---

<sup>6</sup> “Ao contrário do que geralmente se pensa, a habilidade manual não é um dos fatores fundamentais no desenho” (EDWARDS, 1984, P. 13).

relação torna-se mais fácil. A reflexão do professor sobre a forma de ensinar a desenhar exige uma constante vigilância<sup>7</sup> para garantir tanto as necessidades individuais como as do grupo. ALARCÃO (1996) corrobora o conceito da prática reflexiva, percebendo que além dos conhecimentos e da técnica, bons professores se utilizam de outros recursos como talento, sagacidade, intuição e sensibilidade artística para a solução de problemas inusitados. São, no entendimento da autora, competências de cunho criativo, situadas na ação e resultam na aquisição de novos saberes. Consiste no papel do professor como formador e cooperador que, no campo do ensino do desenho, ajudará o aluno a compreender o processo e a enxergar a sua prática como uma nova maneira de conhecimento.

A experiência do professor de desenho artístico no âmbito da formação do arquiteto e urbanista pressupõe, então, algo além do conhecimento puramente técnico, relativo aos saberes específicos. Constitui-se de um processo de socialização, de característica ao mesmo tempo coletiva e individual, situado em um amplo contexto da instituição, da sociedade, da cultura e da história. Este processo não se inicia apenas no ingresso do professor no Ensino Superior. Desde sua graduação, o futuro professor já desenvolve os pressupostos dessa socialização, através da observação de seus professores, das diversas formas de ensinar e se comportar, das linguagens, dos símbolos e significados didaticamente organizados e da estrutura da instituição, do curso e do departamento. Desde então, embrenha-se no espaço específico do falar, pensar e agir do arquiteto e urbanista, seja no ateliê, na sala de aula ou em campo, construindo o que SCHÖN (2000) define, para o aprendizado do desenho e projeto, como o pensamento reflexivo acerca da epistemologia da prática.

---

<sup>7</sup> Termo utilizado por PAIS (2000), como uma das atribuições do trabalho docente, que permite ao professor detectar possíveis falhas da sua prática educacional e diz respeito ao conceito da “contextualização do saber” de CHEVALLARD (1991) cujo vínculo existente entre os conteúdos estudados e o contexto compreensível pelo aluno expande o valor educacional de uma disciplina.

### 6.3 CONTEÚDOS DE FUNDAMENTAÇÃO

Quanto ao ensino do desenho, percebemos com as experiências realizadas em ateliê, com as provas aplicadas aos alunos do ensino médio e superior e através da análise dos desenhos, alguns problemas corriqueiros relativos às noções projetivas, das perspectivas, nas quais os pontos de fuga não correspondem ao observador ou entre si e às euclidianas, cujas dimensões dos objetos revelam proporções incorretas em relação à sua posição no espaço. Estes problemas demandam o planejamento do ensino no sentido da melhoria da qualidade. Uma vez reconhecidos os problemas de desenho, os exercícios requerem uma constante revisão, atualização e organização numa seqüência gradativa e lógica, respeitando o tempo de assimilação, acomodação e criação de novos esquemas de conhecimento dos alunos, isto é, de forma individualizada.

No que diz respeito à percepção das relações de medida e dos pontos de fuga, no exercício da atividade do desenho de observação, relata-se a seguir o processo do ensino e aprendizagem que vem ocorrendo no ateliê de projeto do primeiro ano, do Curso de Arquitetura e Urbanismo da UFPR, no qual se percebe como a ação do professor, sua atenção, suas reflexões e suas atitudes podem moldar um planejamento prévio em função das necessidades que brotam no caminho, tanto do grupo como individuais.

Primeiramente, após alguns exercícios de traço livre, baseados no ritmo de músicas de estilos diversos, e na intenção primeira do domínio do lápis e do espaço do papel, são realizados vários desenhos de objetos pequenos. Para estes exercícios preliminares utiliza-se o método de EDWARDS (1984), cujo processo de informações visuais subentende a relação entre os dois hemisférios cerebrais, baseado numa transição cognitiva consciente. Esta primeira fase procura a compreensão do desenho de observação como uma linguagem simbólica, na qual a capacidade de desenhar depende da capacidade de ver, ou seja, da capacidade de processar as informações visuais de uma maneira diferente daquela que geralmente as processamos nas atividades normais do dia-a-dia. Ao realizar um desenho, o aluno se vê utilizando o método do “saber ver”, quando, por

exemplo, consegue construir uma representação mental bidimensional da realidade observada, antes de registrá-la no papel. Isso ocorre quando ele consegue imaginar um plano transparente entre ele e o objeto percebido, fazendo com que esse se projete no plano. Assim, a percepção de que uma linha vista em perspectiva será representada no papel com dimensão menor que sua verdadeira grandeza, comporta uma construção progressiva, conforme explicado no capítulo 3 deste trabalho, sobre a construção da representação espacial nos estudos de PIAGET (1981).

Com respeito à noção progressiva da construção do conhecimento relacionada à percepção do ponto de fuga, os alunos desenharam, na seqüência, um cubo de aresta metálico, de aproximadamente um metro de dimensão lateral. Este exercício antecede a atividade de desenho de edifícios ao ar livre, pela simplicidade da forma e por conter arestas paralelas, necessárias à compreensão desse conteúdo. Ao compreender como e porquê as arestas paralelas do cubo se dirigem ao mesmo ponto de fuga, em que situação e quantidade ele ocorre, o aluno vivencia um processo de assimilação de um novo conteúdo, que depende tanto da teoria como da prática. Dificilmente a construção desse conhecimento ocorre apenas pela leitura, é necessária uma ação perceptiva, visual e motora, proporcionada pela prática do desenho, aliada à compreensão do conceito matemático sobre projeção no plano, para que o saber se efetive numa progressão constante. Após alguns desenhos realizados, há como identificar aqueles alunos que apresentam algum tipo de dificuldade em relação à tomada de consciência do seu ponto de vista sobre o objeto ou em relação à percepção das medidas relativas do objeto quando projetado no plano imaginário invisível. Efetivamente essas duas noções são interdependentes, no sentido de que, quando se erra o desenho nas proporções de medidas, a representação da perspectiva será também incorreta e vice-versa.

Na seqüência são realizados desenhos diversos em campo, intercalados com eventuais momentos de reforço teórico em ateliê. Assim, após a atividade da Praça 29 de Março e do Museu Oscar Niemeyer, fez-se uma aula teórica expositiva, com apresentação digital em tela de projeção, na qual os alunos puderam analisar em grupo seus próprios

desenhos, corretos e incorretos, e outros exemplos de desenhos de edificações e espaços, nos quais as relações projetivas e euclidianas foram sendo evidenciadas. A alternância de estratégias na preparação das aulas, ora em ateliê, ora em campo, e a diversidade das atividades e exercícios, como desenhar um objeto realisticamente ou apenas com linhas estruturais, ou ainda perceber apenas os vazios que o envolvem ou mesmo desenhar sem olhar para o papel, são planejamentos que procuram “desafiar, estimular, ajudar os alunos na construção de uma relação com o objeto de aprendizagem que, em algum nível, atenda a uma necessidade deles, auxiliando-os na tomada de consciência das necessidades apresentadas socialmente a uma formação universitária” (PIMENTA e ANASTASIOU, 2002, p. 215). A análise conjunta do processo é fundamental para que o aluno possa superar a sua visão inicial, caótica, sincrética sobre o objeto do conhecimento, que é, neste caso, o aprendizado do desenho de forma mais abrangente, e as noções projetivas e euclidianas mais especificamente. Como no dizer de SAVIANI (1985) cabe ao professor mediar este caminho da síncrese à síntese.

A aula teórica expositiva, na qual são projetados sobre o quadro os desenhos dos alunos realizados previamente em campo, possibilita sua participação efetiva na análise do conteúdo. Alguns deles, voluntariamente, assumem a responsabilidade de conduzir a aula por algum momento, reconhecendo os problemas de representação existentes nos desenhos, refletindo sobre as dúvidas mais comuns, demonstrando como o desenho poderia melhorar, etc. Mesmo durante as atividades de ateliê, procura-se criar uma dinâmica de ensino, na qual os alunos, após realizarem alguns desenhos, percorrem o ateliê para reconhecimento da produção do grupo. Neste momento, de caráter informal, os alunos demonstram grande satisfação e envolvimento, pois conversam sobre o seu desenho com os colegas, explicam suas atitudes, justificam-se, sugerem soluções, percebem as variadas possibilidades de expressão plástica, enfim, transformam aquilo que poderia ser uma aula expositiva tradicional em um momento rico e agradável para sua aprendizagem.

Apesar de ocorrerem situações inusitadas e incontroláveis, no sentido de não se poder prever totalmente o alcance da elaboração do conhecimento em um momento como esse, certamente ele colabora com o enriquecimento do conteúdo e das relações pessoais, na descoberta de um sistema, no qual cada novo conhecimento inserido amplia ou modifica o sistema inicial, para sua apreensão e internalização. Momentos como estes constituem a unidade dialética entre o ensino e a aprendizagem, na relação do papel condutor do professor com a auto-atividade dos alunos, em que o ensino existe para provocar a aprendizagem mediante tarefas contínuas dos sujeitos do processo. (PIMENTA e ANASTASIOU, 2002, p. 208).

Estas autoras acreditam que “o verdadeiro desafio consiste na abstração, que se efetiva quando se podem conceber noções e princípios, independentemente do modelo ou exemplo estudado, associando idéias e chegando a deduzir conseqüências pessoais e inéditas, mediante uma ação predominantemente motora, reflexiva e/ou perceptiva” (p. 210). A abstração relacionada à ação do desenho, quando efetivada, permite desenhar bem independentemente do objeto a ser representado e define seu caráter mais cognitivo que viso-motor. O “saber ver” (EDWARDS, 1984) exige a abstração para se ver exatamente o que está diante dos olhos, e não aquilo que o nosso sistema de símbolos nos sugere, numa forma de simplificação necessária desenvolvida na infância<sup>8</sup>. Permite a representação mental bidimensional do objeto ou espaço observado e sua transposição ao papel e também a percepção de dimensões relativas das formas e ângulos das linhas de contorno existentes.

Quando o aluno realiza um desenho a partir de uma fotografia de um rosto, por exemplo, comumente esse sistema de símbolos se encarrega de solucioná-lo com uma configuração pré-determinada para os olhos, nariz ou boca, incorporado à memória. Resulta numa interferência negativa para a realização do desenho, por dificultar a percepção das formas, tal qual elas se apresentam. À medida que o aluno compreende que

---

<sup>8</sup> EDWARDS (1984) explica que desenvolvemos na infância um sistema de símbolos que serão invocados conforme a necessidade. Quando desenhamos, o hemisfério esquerdo do cérebro, de característica verbal, abstrata, analítica e lógica, procura uma solução rápida e racional.

construiu durante a vida um símbolo para cada objeto do espaço, para cada elemento que constitui nossa realidade, poderá neutralizar o sistema de símbolos por meio dos exercícios específicos e perceber as coisas da maneira específica que o desenho exige.

Isso significa, segundo a autora, fazer uma transição cognitiva do hemisfério esquerdo ao direito do cérebro, apresentando a este alguma tarefa apropriada à sua função. Ao girar a fotografia do rosto “de cabeça para baixo”, ou seja, a 180°, apresenta-se um estado alternativo de percepção do hemisfério direito, no qual não faz sentido invocar o sistema de símbolos, e o aluno tem maiores chances de ver o que realmente se apresenta a sua frente, resultando em um desenho mais correto. A volição consciente entre os hemisférios cerebrais colabora, assim, com a construção do conhecimento relativo ao desenho. Após várias atividades semelhantes a esta, na qual uma grande parcela de concentração é exigida, na qual o raciocínio não se processa em palavras, mas em imagens, e com a reflexão do aluno sobre a experiência de estados alternativos de consciência, ele poderá desenhar qualquer rosto, qualquer objeto, edifício ou espaço, sem precisar de artifícios como girar a imagem, usar um visor ou mesmo o lápis como referência para as medidas.

A avaliação relativa desses conteúdos de desenho apresenta um certo nível de dificuldade, dado o grau de subjetividade inerente a esta atividade. Se a análise diz respeito ao desenho apenas como reprodução mensurável da realidade, torna-se menos complicada, pela base matemática do sistema de coordenação dos pontos de vista e das relações geométricas. Assim, qualquer objeto alheio ao sistema ou com proporções erradas salta facilmente aos olhos do professor e dos alunos mais experientes. Maior dificuldade de avaliação está no desenho como processo de criação, no qual cada um desenvolve uma maneira própria de “conversar com a situação”. A avaliação deve ser uma prática preferencialmente de grupo e em etapas não muito longas, isto é, realizadas periodicamente para que o aluno possa recuperar o objetivo que não atingiu em um pequeno espaço de tempo de aprendizagem. Assim os objetivos específicos podem ser relembrados com mais frequência e, se for o caso, trabalhados novamente. A clareza e a



eficácia dos objetivos do exercício de desenho, dos critérios da avaliação e do alcance do seu aprendizado são os fatores que determinam o progresso da construção do conhecimento.

Desta forma, como explica BAIBICH-FARIA E MENEGETTI (2008),

A avaliação está relacionada, sobretudo, à capacidade de criticar e ser criticado. Prevê a capacidade de avaliar a totalidade do aluno. A auto-avaliação ajuda ter consciência dos próprios limites, da diversidade. É um momento de reflexão que é facilitado quando feito em grupo. Ajuda os sujeitos a se perceberem no lugar do outro. É o momento de reflexão e de auto-análise das posturas e comportamentos.

De modo geral, é importante ficar atento ao tempo de aprendizagem do aluno e priorizá-lo em relação ao tempo do ensino e do professor. CHEVALLARD (1991) mostrou que a avaliação no padrão clássico tende a comprometer o tempo do aluno, pela necessidade de apresentar notas ou apreciações qualitativas regularmente, como resultado da “fatição” do currículo em capítulos e módulos estanques. PERRENOUD (1999) parece compactuar dessa afirmação:

Toda abordagem construtivista e genética do desenvolvimento e dos conhecimentos indica que o saber jamais se constrói de maneira linear, que há antecipações, retrocessos, reconstruções intensivas e fases de latência. Um ensino que quisesse seguir os ritmos do aluno não poderia se encerrar em uma estrita progressão de capítulo em capítulo. Uma pedagogia centrada sobre os aprendizes (Astolfi, 1992, Develay, 1992, Meirieu, 1989, 1990) só pode levar à fragmentação do princípio de uma progressão paralela de todos os alunos no domínio dos mesmos conteúdos. A avaliação tradicional, assim como a transposição didática da qual faz parte, impedem o desenvolvimento de pedagogias ativas e diferenciadas (p. 71).

Não se trata, porém, de abolir as constantes avaliações durante o processo, mas adequá-las ao ensino que defende a aprendizagem interativa, no qual a criatividade se apresenta como princípio funcional da aula. A avaliação assim se presta como uma atitude reflexiva sobre o próprio aprendizado, incutindo significados importantes em sua construção, propiciando o aprender a aprender, enriquecendo a criatividade, a curiosidade e a comunicabilidade.

Como organizador e condutor das atividades ligadas ao desenho e à avaliação, encontra-se o professor, que auxilia a construção de uma autonomia crescente por parte do aluno, capacitando-o para combinar a síntese com a análise do conhecimento e articulando-o com a realidade. Para o aluno de arquitetura e urbanismo, a proposta das atividades de desenho em ateliê necessita de significados e clareza nos nexos com o ensino em sua totalidade. E mais do que simplesmente a representação da realidade, ele deve entender que o desenho, como linguagem do arquiteto, permeará sua formação e toda sua vida profissional, seja como método de apreensão da realidade, seja durante o processo do projeto, na solução criativa dos espaços, na relação com a linguagem escrita, no convívio com outros profissionais ou com quem necessite do seu trabalho. Consiste no momento da sistematização, segundo PIMENTA e ANASTASIOU (2002, p. 217), ou seja, da expressão empírica acerca do objeto apreendido, da consolidação de conceitos e refere-se à elaboração da síntese do conhecimento pelo aluno como síntese provisória, configurando etapas de um processo que visa à elaboração de outras novas sínteses, continuamente retomadas e superadas. O fato de ser provisória não significa que a visão sincrética inicial sobre o saber não tenha sido superada, mas traduz um enfoque dialético ao processo da aprendizagem, de desvendar sob a aparência sintética da realidade, as determinações e os nexos que a explicam. Assim, com a superação do senso comum sobre o talento artístico, inato, dificilmente alcançável e como dádiva de poucos, a arte do desenho torna-se acessível, possível de ser elaborada, apreendida e construída como conhecimento prático-teórico. É fundamental, portanto, que o professor acredite nesta dimensão da construção do saber para organizar o conjunto de ações ordenadas e sistematizadas para a finalidade do ensino e da aprendizagem.

#### **6.4 TRANSPOSIÇÃO DIDÁTICA NO ENSINO DO DESENHO**

Com base na teoria de CHEVALLARD (1991), sobre a Transposição Didática, o conhecimento (saber) percorre um longo caminho até se configurar como ação interiorizada. Do saber sábio (científico), sob a forma de teses, livros especializados,

artigos, relatórios, passa ao saber a ensinar, que corresponde aos livros didáticos, programas e materiais de apoio, chegando finalmente ao saber ensinado, registrado no plano de aula do professor, que deveria coincidir com os objetivos encontrados no nível do saber a ensinar. Na prática educativa o conteúdo não pode ser apenas uma simplificação do saber científico. Cabe ao professor vigiá-lo, no sentido da reflexão crítica, segundo os objetivos educacionais que o conduzem à utilização de uma metodologia apropriada, envolvendo o intelecto, habilidades e valores humanos. O desenho artístico, quando direcionado ao ensino de arquitetura e urbanismo, resulta do saber científico de áreas distintas, como a psicologia (fundamentos da percepção), fisiologia (estudo da visão humana), matemática (noções espaciais, geométricas e desenho técnico) e arte. À formação do arquiteto, ao nível de graduação, interessa, antes de tudo, os saberes próprios do seu campo do conhecimento, ao qual todos os demais saberes participarão de maneira fundamental e subliminar.

No caso do Curso de Arquitetura e Urbanismo da UFPR, seu caráter projetual, estudado por CHIESA (2001), demonstra e define a forte influência da cultura e da sociedade sobre sua história, ou mais precisamente, sobre suas decisões educacionais. Esta influência vai ao encontro do conceito da “*transposição didática*” que PERRENOUD (1999) esclarece como: “a sucessão de *transformações* que fazem passar da cultura vigente em uma sociedade (conhecimentos, práticas, valores, etc.) ao que dela se conserva nos objetivos e programas da escola e, a seguir, ao que dela resta nos conteúdos efetivos do ensino e do trabalho escolar e, finalmente – no melhor dos casos –, ao que se constrói na mente de parte dos alunos” (p.73) <sup>9</sup>.

O estudo da trajetória dos saberes permite a visualização das suas origens, das fontes de influências, que, ao passar pelos saberes científicos e por outras áreas do conhecimento, condiciona o funcionamento do sistema didático. O trabalho seletivo desses saberes resulta não apenas na escolha dos conteúdos, mas nos objetivos e métodos

---

<sup>9</sup> Definição de Transposição Didática por Perrenoud, baseada em Verret, 1965; Chevallard, 1991; Develay, 1992; Arsac et al., 1994; Raïsky e Caillot, 1996

utilizados e também na definição de valores. O método apresentado por EDWARDS (1984) para o ensino de desenho de observação resulta de saberes provenientes de diversas áreas. Segundo PORTO (Apud EDWARDS, 1984), a autora utiliza algumas técnicas que já eram do conhecimento de alguns professores e artistas plásticos, como o desenho de cabeça para baixo (Prof. Jay Doblin, 1956) e aqueles relativos à percepção dos vazios de uma imagem (Kimon Nicolaides). Faltava o conhecimento sobre a causa que fazia com que esses exercícios tão simples desenvolvessem a percepção visual. A sua maior contribuição, portanto, foi apresentar um fundamento científico a todo esse conhecimento intuitivo, baseado nas descobertas das especializações funcionais dos hemisférios cerebrais. Ao aprender a desenhar, o aluno não se dá conta dos caminhos que foram percorridos pelo saber, para que se efetive como realmente construído em sua mente. Mas para o professor esta noção histórica dos saberes por ele apresentados é de fundamental importância, uma vez que permite uma atuação mais segura e, por consequência, mais consistente.

A relação entre professor, aluno e saber é condicionada por um conjunto de regras, validadas pelos paradigmas da área de conhecimento. Nem sempre se tem garantia ou certeza de que, no plano individual, o saber efetivamente aprendido corresponde ao ensinado pelo professor, atrelado, por sua vez, ao saber científico. Alguns alunos, ao contrário de outros, após um ciclo de aulas de desenho, práticas e teóricas, ainda sentem-se inseguros e incapazes, aumentando, em sua frustração, o desgosto por essa prática. Justificam-se na crença de que os meios digitais suprirão e substituirão o desenho a mão, sem se dar conta da importância de ambos para sua formação e também das reais diferenças entre eles. Cabe ao professor a atenção sobre o alcance da sua prática pedagógica e uma vigilância didática constante, considerando que cada um tem seu próprio tempo de aprendizagem. Como esta não é puramente racional e lógica, mas vinculada aos fatores psicológicos e afetivos, o tempo de superação dos bloqueios e a assimilação do conhecimento para se atingir um novo equilíbrio é relativo, individual e caracteriza a complexidade do ato de aprender. É o que diferencia o tempo didático do

tempo de aprendizagem; aquele relativo ao cumprimento dos programas escolares, de característica linear, rígida e irreversível, e este que diz respeito ao aluno, portanto pessoal, irregular, inconstante e formado de idas e vindas, necessárias á construção do conhecimento.

Depoimentos dados por professores da educação básica e superior (ROMANOWSKI, 2006, p. 102) apontam a necessidade de se conhecer os alunos e saber sobre suas dificuldades, para que a aprendizagem se realize. Revelam que os alunos até são capazes de entender informações, realizar experiências e resolver questões, mas não conseguem regular sua aprendizagem, no sentido de formular hipóteses, descrever raciocínios e expressar seu conhecimento. Enfatizam, assim, a importância de conhecer as características pessoais dos alunos, nas questões afetivas, reconhecendo a dualidade humana da razão-emoção.

## **6.5 CONCLUSÃO**

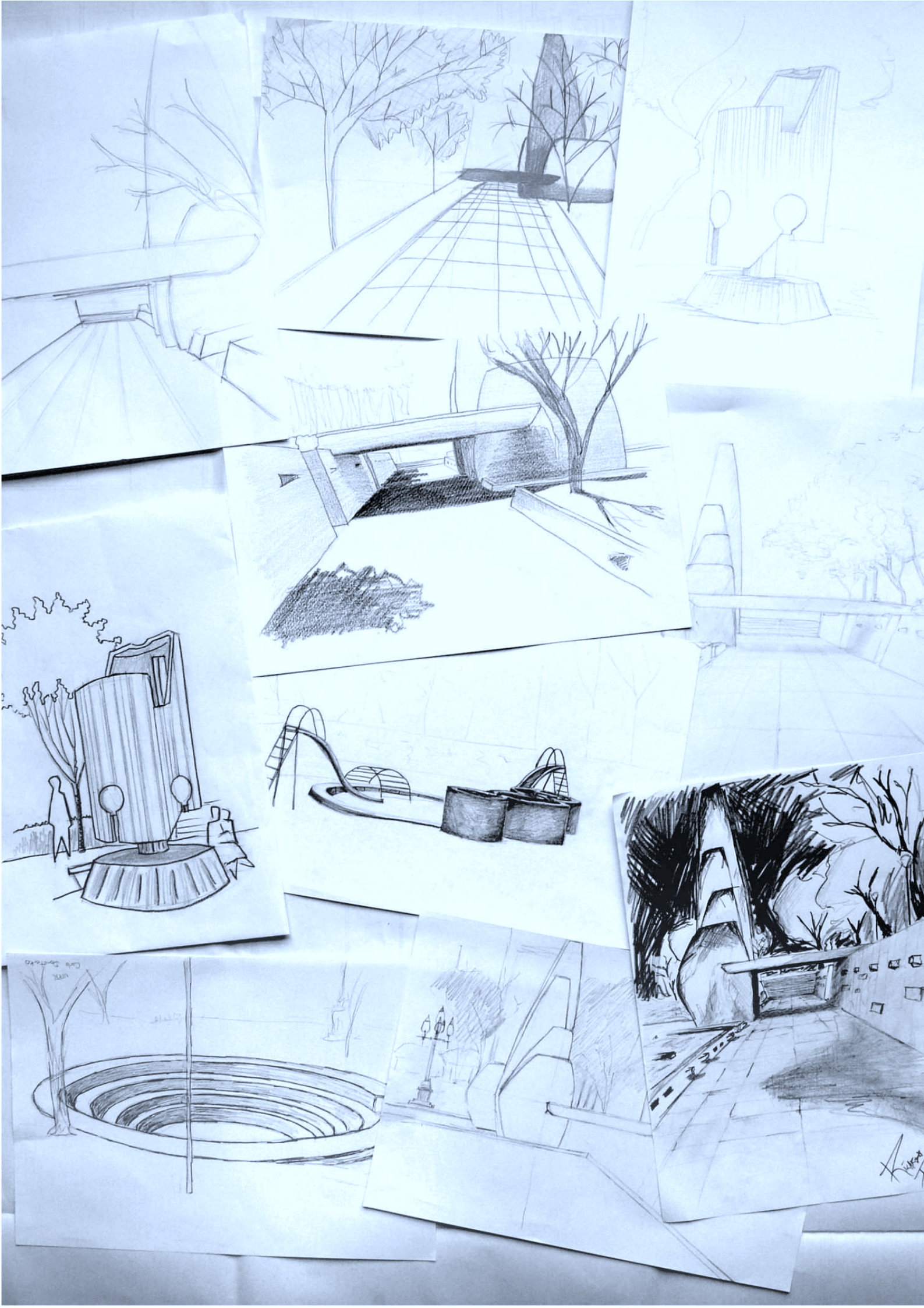
Evidencia-se, pela análise das categorias descritas neste capítulo, como a ação docente engendra, de alguma forma, novos valores ao cotidiano do ateliê, quando se presta à qualidade do ensino e quando se encontra em constante reelaboração, pela característica mutável das práticas pedagógicas relacionadas ao desenho e projeto, do funcionamento dos Cursos de Arquitetura e Urbanismo e dos sistemas de ensino.

Para o processo da formação do arquiteto é necessário que o professor enxergue as potencialidades diversas da prática do desenho artístico para o desenvolvimento pessoal e profissional. As atividades didáticas relacionadas a esse saber específico se transformam em verdadeiras oportunidades de aprendizagem na medida em que:

- sofrem uma constante reflexão sobre os conteúdos, os exercícios e a avaliação;
- transformam a prática numa forma de pesquisa, na qual o desenho é o meio de investigação de um problema, de desenvolver o pensamento, de disciplinar o processo;

- carregam consigo um claro conceito sobre o tipo de espaço a ser estudado através do desenho, definidos pelos atuais pressupostos arquitetônicos, uma vez que se constitui como sua essência;
- o ateliê de desenho e projeto se caracteriza como espaço coletivo para uma aprendizagem interativa e assume a criatividade como princípio funcional das atividades;
- respeitam o tempo de aprendizagem do aluno, considerando a complexidade psicológica e afetiva do desenvolvimento humano;
- acredita-se no desenho como construção dialética do conhecimento, mais do que um talento nato e privilégio de poucos;
- possibilitam o desenvolvimento do “saber ver” pela transição cognitiva dos hemisférios cerebrais, como uma forma de representação mental aliada às noções métricas de percepção visual e das relações projetivas de perspectiva;
- resgatam a história dos saberes e das disciplinas escolares que envolvem a prática do desenho de observação e do croqui, especialmente com respeito aos métodos e técnicas de desenho e composição, a alfabetização visual e as teorias da forma.







## 7 CONSIDERAÇÕES FINAIS: INDICADORES AO ENSINO DO CROQUI DO ARQUITETO

*...fica claro que o xis da questão é um só: o ponto de vista. (...) E conclui que, de certa forma, as coisas mais lógicas do mundo às vezes viram poesia. Ou que a poesia pode ser feita da lógica mais sólida do mundo<sup>1</sup>.*

Norton Juster, 1961

Partindo da ênfase sobre a atividade do desenho artístico como processo, mais do que como resultado, e com a finalidade última da formação do arquiteto e urbanista, este trabalho procurou evidenciar alguns problemas relativos ao ensino e aprendizagem desse conteúdo específico no Curso de Arquitetura e Urbanismo da UFPR e o papel fundamental da reflexão e ação do professor.

A atividade do projeto arquitetônico caracteriza-se como principal eixo pedagógico do referido Curso, para o qual as disciplinas convergem. O ensino do desenho, como conteúdo da etapa de fundamentação vê na atividade do projeto o foco e no espaço arquitetônico e urbanístico a inspiração.

Dentro do caráter epistemológico da arquitetura, no âmbito da percepção espacial, do estudo das formas e das atividades de desenho, foram considerados neste trabalho alguns fatores, como:

- a dificuldade do ensino do desenho, pelo caráter artístico, em sua complexidade filosófica, no que diz respeito ao desenvolvimento da intuição, da percepção visual e espacial e da criatividade;
- a importância do desenvolvimento da percepção espacial na formação do arquiteto e urbanista, tendo o homem como foco e o espaço como tributo essencial da arquitetura, em seus vários níveis de significado;
- a ação docente, baseada em uma postura crítica, reflexiva e ética sobre os saberes científicos, os saberes a ensinar e aqueles realmente assimilados pelo aluno, de forma a transformar tanto seu cabedal de conhecimentos quanto sua condição de

---

<sup>1</sup> JUSTER, N. Tudo depende de como você vê as coisas. Trad.: Jorio Dauster. Ilustr.: Jules Feiffer. São Paulo: Companhia das letras, 1999. Norton Juster é arquiteto, urbanista e escritor de livros infanto-juvenis.

conhecer;

- a avaliação como propósito de constatar com o aluno seu próprio progresso, mas também a eficácia de todo processo de ensino;

- a necessidade da relação interdisciplinar das matérias de fundamentação, numa perspectiva de formação integral.

Os arcabouços filosóficos gerais deste trabalho dizem respeito ao Ensino Superior de Arquitetura e Urbanismo e, por tratar do campo particular do ensino de desenho artístico na formação do arquiteto, envolve conceitos das áreas da educação, da arte, da psicologia e da matemática.

O pressuposto relacionado aos problemas básicos do desenho, delineou o percurso metodológico, fundamentado na teoria psicológica piagetiana da construção do conhecimento, no que diz respeito às noções de percepção e representação espaciais.

O caráter dialético da percepção da realidade, dada pela experiência gradual e não linear, através das atividades didáticas programadas, relaciona a teoria construtivista aos ideais do realismo crítico, cujo método pressupõe uma pesquisa qualitativa. Por esse motivo buscou-se nos desenhos dos alunos e nos diálogos, em ateliê e em campo, os sentidos e significados das ações dos sujeitos, para se compreender a construção desse saber específico, mas também para promover “desequilíbrios cognitivos” nos sujeitos em formação, no intuito de que avançassem a estágios superiores do conhecimento e da própria condição de conhecer.

Além disso, dentro da idéia do realismo crítico, é por meio das metodologias e teorias gerais que se dá a descoberta do mundo como ele realmente é. A psicogênese das noções espaciais, desta forma, proporciona a explicação das origens e da natureza do processo psicológico da percepção, intrínseco à atividade do desenho que, por sua vez, liga-se ao espaço matemático e artístico.

Intimamente atrelado ao ensino do desenho, o conceito de espaço suscitou, na evolução histórico-filosófica, diversas interpretações, como a oposição entre o cheio e o vazio, entre o ser e o não ser, o invólucro e seu interior, o construído e o não construído.

Considerando-o matéria da arquitetura, o espaço é aquele concretamente vivenciado e configurado através da forma arquitetônica e urbanística, imprescindivelmente o espaço do homem. Já o espaço representado pelo desenho do arquiteto é o espaço matemático, abstrato, mensurável, como conceito fundamental do conhecimento racional.

O espaço matemático constitui-se do desenho visto pelo campo da geometria da percepção, com base na topologia, nas relações projetivas das perspectivas e nas relações euclidianas. O ato da projeção é uma operação sobre a decomposição do espaço, seus rebatimentos em vistas ortogonais, e também a leitura da realidade tridimensional, transposta para o plano, com o auxílio da fisiologia no reconhecimento do nosso sistema visual cônico. O projeto significa, portanto, uma abstração da realidade e essas relações geométricas permitem garantir a viabilidade da obra, justamente pela característica matemática de se poder calcular o espaço.

Entre a percepção, a representação mental e a projeção (como representação concreta), ocorrem operações cognitivas de caráter progressivo, cuja intuição geométrica é essencialmente ativa, constituindo-se de ações virtuais, esquemas de ações efetivas ou esquemas antecipadores de ações futuras. PIAGET E INHELDER (1981) tendo realizado uma profunda análise psicogenética do espaço em crianças e adolescentes, concluem que a construção das relações espaciais é progressiva e não é dada inteiramente desde os inícios da evolução mental. Este estudo caminha na compreensão da percepção humana e fundamenta o presente trabalho, na medida em que analisa o espaço perceptivo, representativo, a intuição das formas e os tipos de relações espaciais que decorrem das operações, especialmente no ambiente do Ensino Superior de Arquitetura e Urbanismo, por meio de atividades didáticas relacionadas ao ensino e aprendizagem do desenho.

Assim, os alunos do ensino médio e superior demonstraram, na atividade baseada no método de análise construtivista (capítulo 2.2) um caminho a ser ainda percorrido, no que diz respeito à internalização de ações operatórias para a representação de objetos no plano. Se a percepção se dá correta e naturalmente, para sua representação falta-lhes a compreensão de um sistema total ou a coordenação de todos os pontos de

vista. Para objetos mais simples, a facilidade é maior. Dependendo da complexidade da tarefa, alguns alunos ainda se encontram no nível das operações concretas, anteriores à lógica formal e às proposições hipotéticas dedutivas.

No âmbito do ensino de arquitetura e urbanismo, a atividade de desenho procede com semelhante resultado. No desenho em perspectiva, por exemplo, relações topológicas, projetivas e euclidianas participam de um processo mental intenso, de aperfeiçoamento gradual<sup>2</sup>. Os elementos das figuras se colocam uns em relação aos outros, assim como as figuras também se relacionam entre si, num todo coordenado a partir do ponto de vista considerado (do observador). São as relações projetivas, que se referem tanto aos pontos de vista coordenados, como aos planos, sobre os quais as figuras se projetam. Assim caracteriza-se geneticamente a geometria projetiva como a geometria dos pontos de vista, que supõe, bem como a geometria euclidiana, a construção prévia das relações topológicas elementares, conservando-as ao se acrescentar a elas. Justamente o modo de coordenação das figuras entre si, ou seja, a construção de sistemas de conjunto, como explica PIAGET (1993), é que marca a diferença essencial entre as relações topológicas e as projetivas e euclidianas, que são, portanto, mais complexas e de elaboração mais tardia do que aquelas.

Da constatação dos problemas mais frequentes, observados através da análise de desenhos realizados pelos alunos nas diversas atividades programadas, bem como da investigação dos processos mentais subjacentes, embutidas na reflexão do aluno sobre seu próprio desenho, mediante entrevistas, conversas e co-participação no cotidiano do ateliê de projeto, faz-se possível extrair alguns indicadores para se pensar o ensino de desenho

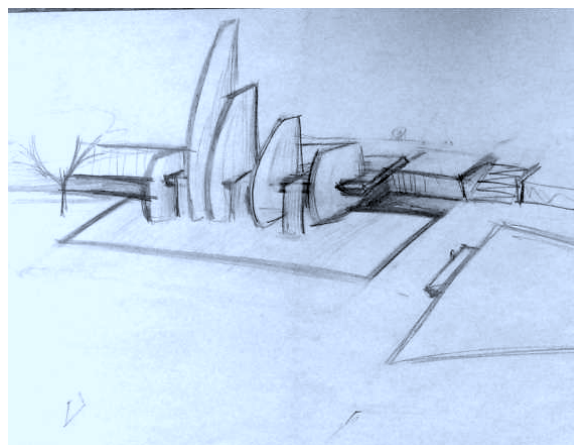
---

<sup>2</sup> No sentido dialético do ensaio e erro, do ir e vir, devido ao processo de construção das estruturas mentais, cujo artifício é o próprio sujeito cognoscente, mediante a interação com o meio (BAIBICH-FARIA, 2008, em orientação). São as sucessivas e permanentes relações entre assimilação e acomodação (não necessariamente nesta ordem) que permitem que o indivíduo "se adapte" ao meio externo através de um interminável processo de desenvolvimento cognitivo. E justamente por ser um processo permanente, e estar sempre em desenvolvimento, é que a teoria foi denominada de "Construtivismo", dando-se a idéia de que novos níveis de conhecimento estão sendo indefinidamente construídos através das interações entre o sujeito e o meio. Fonte: <http://penta.ufrgs.br/~luis/Ativ1/Construt.html>

no referido curso. São justamente os problemas relacionados à percepção do todo, à construção dos sistemas de conjunto, à relação das figuras entre si, projetivas e métricas:

### 1) Representação relacionada à altura do ponto de vista

Apesar do aluno representar de forma coerente a perspectiva de um objeto no sentido horizontal, ou seja, de frente, da lateral direita ou esquerda, é comum representá-lo incorretamente no sentido vertical, como se visto de cima, em uma altura superior àquela da qual ele observa.



**Fig. 7.1 Foto do monumento da Praça 29 de Março - Curitiba e desenho de aluno.**

Fonte: Edição da autora, 2008.

No caso de um objeto arquitetônico como o monumento escultórico da Praça 29 de Março (figura 7.1), o aluno desenhou a lateral direita do elemento, isto é, corretamente de onde se posicionava. Mas, no desenho, o observador sobrevoa a praça, apesar de estar, na realidade, sentado. É interessante perceber que o aluno normalmente não se dá conta dessa incoerência na sua representação mental e no desenho, e a interferência da ação docente se faz necessária para sua conscientização. Nesse momento o professor, exercendo o papel de desequilibrador do pensamento, criando espaços para a reflexão do aluno, mediante o questionamento, possibilita o pensar sobre a própria ação.

Esta reflexão, que demanda certo tempo, diferentemente para cada um, significa o desequilíbrio necessário para uma nova reestruturação cognitiva (PIAGET, 1981). Ao invés de afirmar categoricamente ao aluno que o seu problema de desenho vem da incompatibilidade entre seu ponto de vista real e o representado, deve questionar-lhe, preferencialmente: *de que altura está sendo visto o elemento escultórico no seu desenho?* A pergunta do professor, quando apropriada à necessidade específica da circunstância e no momento adequado, age rumo à eficácia do ensino, pois causa esse desequilíbrio e suscita a reflexão em busca de uma solução. A resposta, normalmente, é imediata: *parece que eu desenhei de cima! Desenhei como se estivesse voando!*

Mesmo parecendo óbvio<sup>3</sup>, houve a necessidade da reflexão e do raciocínio sobre este saber específico da percepção visual, quando o objetivo é o desenho de observação. Provavelmente, a partir desta reflexão, se altera, para o aluno, o processo metacognitivo na prática de qualquer desenho. Este reconhecimento, ao ser internalizado, abre o caminho para a compreensão das relações projetivas de perspectiva em qualquer situação, cujo sistema de coordenação dos pontos de vista organiza os objetos no campo visual<sup>4</sup>.

O mesmo problema ocorreu no desenho da passagem de pedestres, que cruza a praça (Fig. 7.2). O aluno, mesmo inventando alguns elementos da paisagem, que não conseguia ver do seu ponto de vista, como o caso da água e do chafariz, estava convicto que desenhava corretamente. Neste caso, sua imaginação e memória deram coerência ao desenho que, em si, está correto se desvinculado do ponto de vista do observador (o

---

<sup>3</sup> No pensamento construtivista o óbvio também é construído e não era óbvio para o sujeito cognoscente antes da construção. BAIBICH-FARIA, 2008, em orientação. Quando se dá a modificação de um esquema ou de uma estrutura em função das particularidades do objeto a ser assimilado, apresentam-se duas alternativas: a criação de um novo esquema no qual se possa encaixar o novo estímulo, ou a modificação de um já existente de modo que o estímulo possa ser incluído nele. Fonte: <http://penta.ufrgs.br/~marcia/teopiag.htm>. O aluno recebeu, no caso, um novo estímulo, ao ser alertado sobre seu ponto de vista. A assimilação do novo dado não é determinada pelo objeto (os elementos da paisagem) que ele desenha, e sim pela atividade do sujeito sobre este, mesmo porque o desenho depende do ponto de vista do observador e das relações de conjunto. Para alguns alunos significa a criação de um novo esquema, e para outros, a modificação de um esquema pré-existente.

<sup>4</sup> “É importante ressaltar que a descentração geométrica também é passível de constituir-se como mobilizadora da descentração emocional, favorecendo o desenvolvimento da empatia e do espaço para as opiniões, necessidades e possibilidades diversas” (BAIBICH-FARIA, 2008, em orientação).

aluno), uma vez que todos os elementos da paisagem são desenhados como vistos de cima.



**Fig. 7.2 Foto da passagem de pedestre com o monumento da Praça 29 de Março - Curitiba e desenho de aluno.**  
Fonte: Edição da autora, 2008.

Porém, se o objetivo é o retrato daquilo que o aluno vê, do seu ponto de vista, a representação está incorreta. Esta noção, da compatibilidade da representação do ponto de vista do observador com a imagem real visualizada, de caráter tão fundamental, torna-se sumamente importante para a formação do arquiteto e urbanista, uma vez que envolve dois pressupostos:

- a) a essência espacial do espaço construído e, conseqüentemente, da arte de projetar, que incide na capacidade de representação mental desse espaço e da imaginação como verdadeiros instrumentos para a realização das idéias;
- b) a linguagem do desenho, do espaço matemático, como uma forma de materializar aquilo que se imagina, ou seja, a construção do conhecimento relativo à percepção e representação do espaço, para se comunicar consigo mesmo e com os outros.



A atuação do professor em um momento adequado significa o avanço do aluno a um novo patamar de condição de construção do conhecimento<sup>5</sup>. O alerta sobre a altura do observador, no caso o aluno, frente ao seu próprio campo visual, significa um dado essencial na busca do “saber ver” (EDWARDS, 1984). Significa assumir-se como sujeito ativo e incluído na cena observada, porque daquele ponto de vista e naquele exato momento da realização do desenho, o que o aluno traz ao papel é visto somente por ele, é único, da mesma forma que a imagem observada por seu colega, é visto apenas por seu colega.

Este dado, aparentemente insignificante e óbvio até para uma criança<sup>6</sup>, se justifica pelo fato de que o ato de desenhar envolve outros conhecimentos, além da simples capacidade de olhar. Ao querer transportar ao papel uma imagem que é de natureza tridimensional, o aluno constrói um conhecimento específico, através da reflexão, respondendo para si que relações espaciais concorrem no jogo da representação, o que significa estar mais à frente, mais ao lado ou mais acima, qual o motivo que faz seu desenho se diferenciar do desenho do outro quando se realiza um desenho de observação, além de se envolver com os códigos próprios deste campo, como ponto de vista, altura do observador, pontos de fuga, linha do horizonte, linha de terra, quadro, etc.

Esse saber, assim como tantos outros, o acompanha no processo do projeto, na solução dos problemas relacionados ao espaço, bem como na criação e representação desses espaços. É um saber que se assimila, se lapida e se cristaliza na medida em que novos desafios são postos no caminho, e sempre a partir de esquemas prévios. Por isso, o aluno que não compreende o seu desenho como tendo a referência do seu ponto de vista

---

<sup>5</sup> A atuação do professor, neste caso, pode ser vista por um dos princípios básicos da teoria de Vygotsky, que é o conceito de “zona de desenvolvimento proximal” e que representa a diferença entre a capacidade do sujeito em resolver problemas por si próprio e a capacidade de resolvê-los com ajuda de alguém. Uma implicação importante é a de que o aprendizado humano é de natureza social e é parte de um processo em que o sujeito desenvolve seu intelecto dentro da intelectualidade daqueles que a cercam (SCHÜTZ, 2004).

<sup>6</sup> PIAGET (1981) explica, como descrito no capítulo 3 deste trabalho, que a diferenciação dos pontos de vista torna-se suficiente a partir de, aproximadamente, 7 anos de idade, ou seja, no final da fase pré-operatória e início da operatório-concreta. E, a partir de 9 anos de idade, já na fase operatório-concreta, a criança conquista progressivamente a construção dos eixos de coordenadas do conjunto do campo espacial.

próprio, em uma atividade como a da praça ou do museu, necessita, provavelmente, ter mais oportunidades de trabalhar com as atividades de desenho, como as desenvolvidas no ateliê, onde se desenha objetos de formas puras, como um cubo, um paralelogramo, uma pirâmide, no intuito de poder abstrair o produto de sua ação mental sobre o objeto<sup>7</sup>. É evidente que o ambiente aberto, urbano, onde transitam pessoas e automóveis, e se apresenta maior complexidade formal e quantidade de elementos visuais a serem representados, interfere no elevado grau de concentração, indispensável à realização de um desenho. Cabe ao professor mediar a dificuldade das tarefas com o progresso do aluno. O aluno que experimenta vários insucessos consecutivos e não visualiza a sua evolução, acaba por desistir, acreditando que é incapaz, e desenvolve um sentimento negativo pela prática do desenho.

A cumplicidade entre professor e aluno, discutido por SCHÖN (2000) no processo do projeto em arquitetura, inicia-se, portanto, já nesta etapa de fundamentação do aprendizado do desenho. A aproximação entre ambos, no cotidiano das atividades, faz aparecer a necessidade individual, adquirida pela postura do professor instrutor, formador, reflexivo, e do aluno atento, observador, aberto às novas oportunidades de aprendizado.

## 2) Representação de uma linha horizontal coincidente com a altura do observador

Ao coordenar diferentes pontos de vista, progredindo de um estágio de egocentrismo para outro mais complexo e condizente com o real, podendo assim compreender o fenômeno perceptivo do ponto de vista do observador, o aluno consente que uma linha possa ser representada horizontalmente, mesmo quando em perspectiva.

---

<sup>7</sup> É importante ressaltar, neste caso, que não se trata de ensaio e erro e nem, tampouco, de mera repetição, mas, pelo contrário, de possibilidade de obter experiência lógico-matemática que leve o aluno a um patamar de conhecimento (de condição de conhecer) superior. O material, com o qual o aluno constrói o conhecimento, gera abstração empírica quando for observável, isto é, originários de objetos ou ações. Mas se o material estiver na classe dos não-observáveis, gera abstração reflexionante, comentada no capítulo 5 deste trabalho, que é o resultado de coordenações endógenas (BECKER, 1993).

No exemplo da atividade de desenho do museu, o aluno ainda não visualizou essa possibilidade, quando da representação da aresta do banco, indicada pela flecha da figura 7.3.



**Fig. 7.3 Foto do saguão do Museu Oscar Niemeyer – Curitiba, e desenho de aluno.**  
Fonte: Edição da autora, 2008.

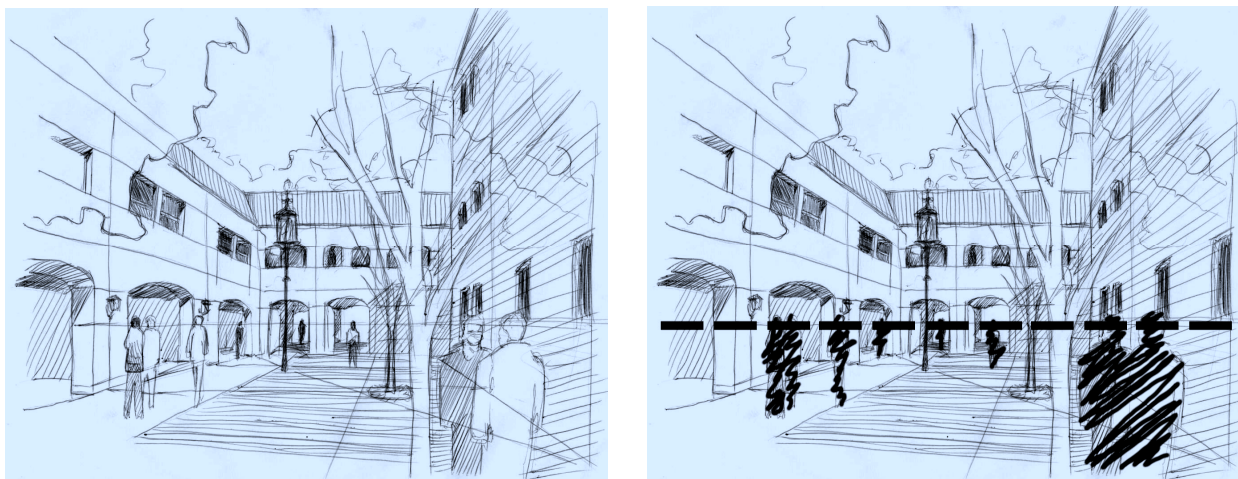
Este se constitui em um momento crucial, para o professor oportunizar novamente a construção do conhecimento, sugerindo ao aluno que reflita e compare a linha desenhada com a realidade observada, por meio da ajuda de um instrumento horizontal, como um visor, uma régua ou mesmo o lápis<sup>8</sup>. Detectar a horizontalidade da aresta por si mesmo, pela experimentação, tem mais sentido que receber essa informação como um dado resolvido, porque agrega valor à capacidade de reflexão no ato do desenho, aumenta a auto-estima e favorece a solução de novos problemas, semelhantes ou não, visto que altera a atitude com relação ao conhecimento. Significa uma ação virtual exercida sobre os objetos da cena, no caminho da constituição de esquemas operatórios que, quando formalizados, agem dedutivamente por si mesmos (PIAGET, 1981).

A ação interiorizada a respeito da horizontalidade da linha em perspectiva corresponde ao mesmo esquema operatório relacionado à inserção da figura humana, quando a altura da vista do observador coincide com a altura da vista dos personagens do

---

<sup>8</sup> O papel do professor para a epistemologia da prática do desenho, como sendo aquele que compreende que o sujeito cognoscente é o artífice de suas estruturas mentais mediante a interação, não o impede de introduzir desequilíbrios, utilizando para tanto os conhecimentos que possui (BAIBICH-FARIA, 2008, em orientação).

desenho. Isto significa, como na figura 7.4, que tanto o observador (no caso, o aluno que desenha), como as figuras da cena, se encontram em uma mesma linha horizontal imaginária.



**Fig. 7.4 Inserção da figura humana no desenho de perspectiva. Coincidência dos personagens do desenho em uma linha horizontal imaginária.** Fonte: DOYLE, 2001 e LASEAU, 2001.

Tanto a representação correta da aresta do banco, como o alinhamento das figuras humanas pressupõe a internalização do conhecimento da reta projetiva, que ocorre desde a infância, pela representação resultante da tomada de consciência dos pontos de vista. Isto significa compreender que uma figura plana circular, quando se encontra deitada na horizontal, será representada como uma linha, quando vista de lado. O fato, então, de alunos do Ensino Médio e Superior representar incorretamente, revela o caráter progressivo e dialético da construção do conhecimento relativo às noções espaciais, ou seja, supõe a experimentação em nível gradual de complexidade e permite retrocessos, no sentido do ir e vir, até o alcance dos esquemas operatórios.

### 3) Representação relacionando as projeções métricas à perspectiva

A atividade no Largo da Ordem, na qual os alunos se depararam com a dificuldade do plano inclinado da rua, descrita no capítulo 5, se constituiu de um

momento típico da necessidade da ação docente, para o aluno compreender a lógica, resultante da inserção de um novo dado do processo visual. Se o aluno obteve anteriormente o conhecimento teórico-prático sobre a representação projetiva de planos inclinados<sup>9</sup>, o professor o auxilia na transposição desse saber à situação prática da atividade. Isto significa a modificação de um esquema mental pré-existente devido a uma nova experiência. Caso o aluno não tenha obtido este conhecimento de antemão, haverá a criação de um novo esquema sobre esse conteúdo, que poderá ser amparado pelas relações de medidas, mentalmente extraídas do campo visual, por meio de algum instrumento de apoio. E assim como o aluno percebe o ângulo entre a aresta do banco (no museu) e uma linha horizontal imaginária, estará apto também para perceber que uma rua “que desce” deverá ser representada com uma linha “que sobe”, dependendo da sua posição (do ponto de vista) em relação à imagem da realidade (Fig. 7.5).



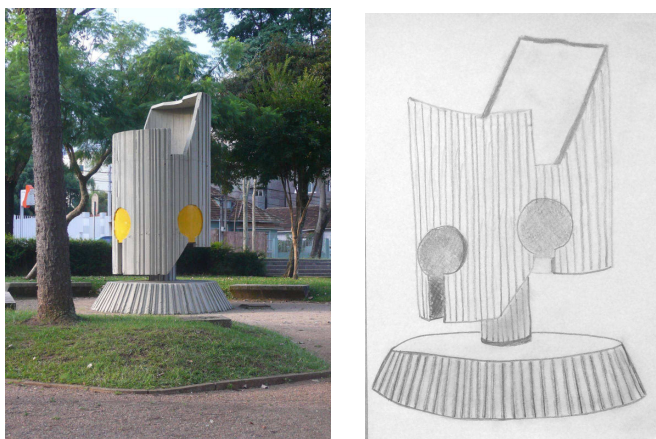
**Fig. 7.5 Foto do Largo da Ordem – Curitiba, e desenho de aluno.** Fonte: Edição da autora, 2008.

Da mesma forma que a construção do conhecimento relativa às noções projetivas de perspectiva subentende uma sucessão de experiências programadas e a ação reflexiva do professor, assim também ocorre com as noções métricas (euclidianas). No caso do desenho do pombal, da Praça 29 de Março (Fig. 7.6), o aluno representou o objeto

---

<sup>9</sup> Alguns alunos, que participaram das atividades descritas nesse trabalho, cursaram outras disciplinas de conteúdos técnicos teórico-práticos de perspectiva e geometria descritiva. Isto não significa, porém, que consigam, de imediato, relacionar tais conteúdos à prática do desenho de observação.

corretamente de acordo com sua posição no espaço e seu ponto de vista. Assim, representou coerentemente as relações projetivas, mas incorretamente as medidas proporcionais do objeto.



**Fig. 7.6 Foto da casa dos pombos da Praça 29 de Março – Curitiba, e desenho de aluno.**

Fonte: Edição da autora, 2008.

Nesta situação, o diálogo entre professor e aluno visa a tentativa de planificação mental dos objetos da cena e suas relações de medida: entre altura e largura do corpo do pombal, entre altura do corpo e altura da base, entre largura do corpo e largura da base, entre altura do pombal e altura das árvores ao redor, entre largura do pombal e a distância até o tronco das árvores, enfim, as relações métricas de todos os elementos do campo visual do aluno. A planificação mental é um processo de abstração da terceira dimensão do objeto ou da paisagem real, neste caso da profundidade, como se o objeto estivesse impresso em uma lâmina transparente situada à sua frente.

Para realizar o desenho de observação da realidade, a percepção e a representação das relações métricas seriam, por si só, suficientes. Porém, como visto no desenvolver deste trabalho, o aluno de Arquitetura e Urbanismo, bem como o profissional da área, utiliza outras formas de desenho artístico, como o croqui do projeto, que exige o conhecimento das relações projetivas de perspectiva, para a representação de um espaço ainda inexistente, abstrato, imaginado. Neste sentido, tanto para o desenho do “real”,

como para o “imaginado”, ambas as noções, projetivas e métricas, atuam quase que simultaneamente, de maneira que se completam no processo cognitivo da representação no plano. À medida que o aluno se aproxima do “saber ver” e, com isso, desenha corretamente com mais frequência, a transição mental entre uma e outra ocorre com mais facilidade e mais naturalidade. A representação relativa à perspectiva, no ato do desenho, vem a corroborar, confirmar, comprovar as relações métricas e vice-versa, e atuam em conjunto, são cúmplices no processo da formação do arquiteto no que diz respeito à percepção visual e representação.

Esta relação entre as noções projetivas e métricas são claramente percebidas nos indicadores de profundidade, analisados nos desenhos da praça (capítulo 5). Todos os indicadores: Gradientes de Textura, Tamanho relativo, Interposição, Perspectiva Linear e Perspectiva Aérea, estão diretamente ligados às noções básicas de perspectiva, porque respondem à coordenação dos elementos visuais através de um sistema que parte de um ponto de vista (do observador). Porém, no exercício do desenho de observação ou do croqui, se o aluno agrega ao conhecimento dos indicadores de profundidade as noções de medida e proporção, possibilita a transição entre uma e outra, em função do aperfeiçoamento do seu desenho.

Os indicadores de profundidade subentendem a construção mental prévia das relações topológicas. Assim, para a percepção do gradiente de textura da paisagem natural ou construída, a noção de ordem ou sucessão espacial foi necessariamente internalizada pelo sujeito, em estágio anterior do desenvolvimento cognitivo, e transposta a esta noção espacial. Da mesma forma, os indicadores Tamanho relativo e Interposição supõem as noções preliminares de vizinhança, proximidade e separação. Por fim, a noção topológica de continuidade conserva-se nos indicadores denominados de Perspectiva Linear e Aérea.



#### 4) Sistema de símbolos

Os elementos visuais que constituem um desenho são, em muitos casos, o resultado do sistema de símbolos que nossa memória abstém, como uma solução natural de filtrar as incontáveis informações a serem armazenadas pelo cérebro, conforme explicado no capítulo 5 deste trabalho.

Percebe-se, na figura 7.7, que o aluno não desenhou a vegetação, o banco ou a casa que realmente observava, mas o que sua memória invocou, solucionando, aparentemente, um problema de representação a ser resolvido. É admirável como esse aluno universitário repete a mesma árvore, apenas alterando seu tamanho, apesar de que, como explica EDWARDS (1984), a criança se esforça para conseguir realismo no seu desenho desde aproximadamente 12 anos de idade<sup>10</sup>.

Desenhar a realidade, tal qual se apresenta aos olhos, significa mergulhar em um conflito com o conhecimento conceitual e verbal, próprio do lado esquerdo do cérebro, que vê os objetos do mundo em termos de palavras, categorizando-os, classificando-os e criando símbolos sobre eles. Assim, uma árvore é simplesmente uma árvore, idêntica em qualquer situação de representação.

---

<sup>10</sup> PIAGET (2001) explica que já aos 8 ou 9 anos de idade o desenho da criança exibe um “realismo visual” antecedido por um “realismo intelectual”. Se neste se apresentam atributos conceituais, mas sem a preocupação de uma perspectiva visual, naquele algumas noções projetivas e métricas já são evidenciadas. Como exemplo disso, a criança não desenha mais o que está escondido atrás de um objeto, ou seja, desenha apenas o que vê em seu campo visual e não o que imagina estar oculto. Outro exemplo está nos objetos que são menores, quando em segundo plano, e diminuem de tamanho conforme aumenta a distância em profundidade. O desenho já toma em consideração a disposição dos objetos segundo um plano de conjunto e também de suas proporções métricas (p. 59).



**Fig. 7.7 Foto da pista de patinação da Praça 29 de Março – Curitiba, e desenho de aluno**

Fonte: Edição da autora, 2008.

Neste caso não se pode afirmar que o aluno não sabe desenhar ou que é incapaz de fazê-lo. Ele precisa, todavia, ser alertado sobre esse fenômeno, que o impede de ver as coisas como realmente são, diversificadas, dadas as variadas condições e características locais, bem como a forma, a luz incidente, o tamanho, a textura, etc. Isto subentende a conscientização do sistema de símbolos a ser dominado, uma vez que, se o aluno se utiliza de um símbolo para representar uma árvore, utiliza da mesma forma um símbolo para casa, para janela, para porta, para rua e para praça.

EDWARDS (1984), ao propor um método de desenho, que consiste em contornar o sistema de símbolos, incute em cada exercício o desequilíbrio necessário para a construção do “saber ver”, por meio da ação reflexiva do aluno sobre o objeto do desenho. Cabe ao professor identificar a necessidade concreta em cada aluno, pois alguns já têm esse conhecimento internalizado e, da mesma forma que pular etapas do processo tende a prejudicá-lo, a repetição indevida das experiências desestimula aquele que se encontra em um patamar mais avançado da construção do conhecimento do desenho.

## 5) Expressividade do desenho

A análise dos desenhos neste trabalho prioriza, de certa forma, as noções espaciais fundamentais, como as projetivas e as métricas, que estruturam a imagem visual

realista, uma vez que o arquiteto trabalha o espaço do edifício, da paisagem e da cidade, ou seja, elementos concretos da realidade. Sua representação realista incide nas leis de perspectiva, derivadas do nosso sistema visual cônico<sup>11</sup>.

Esta afirmação incorre no fato de que um desenho, mesmo composto apenas por linhas, que definem planos e volumes, abarca informações valiosas dentro de um processo criativo, como é o caso dos desenhos objetivos e sintéticos do arquiteto Oscar Niemayer (capítulo 4 deste trabalho) e dos desenhos das figuras 7.8 a 7.12. A linha, o plano, o volume, a luz e a cor, que são considerados elementos visuais estruturais da obra de arte visual, configuram o espaço compositivo, cada um ao seu modo e, ao se relacionarem entre si, caracterizam outros esquemas de espaço. Assim, “na arte, são muitos os espaços válidos e possíveis. (...) E pelas dimensões espaciais articuladas por cada elemento, na específica organização de um espaço, se caracterizam os elementos visuais” (OSTROWER, 1986, p. 66).

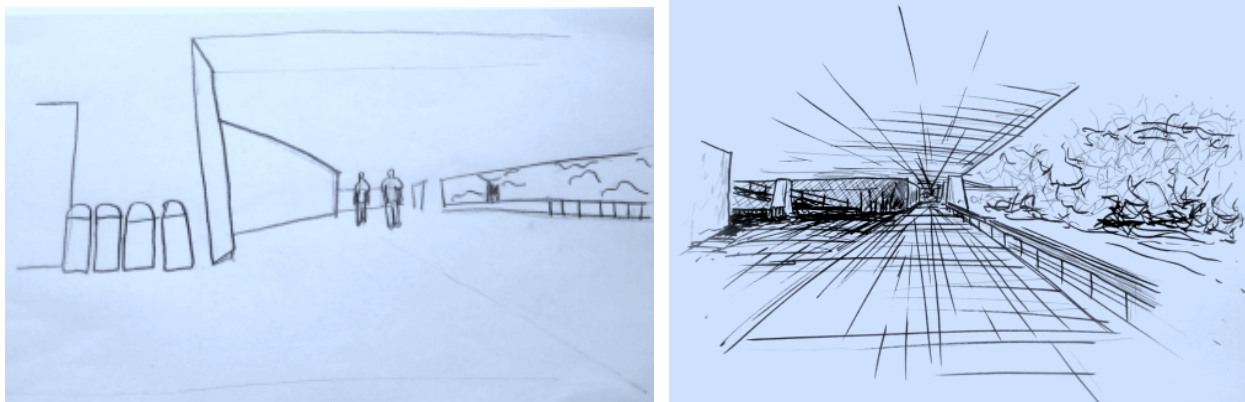
Ao realizar um desenho, o aluno compõe uma imagem única, por meio da relação dos elementos estruturais e, mesmo sem ter ainda pleno domínio sobre o resultado plástico, revela características compositivas individuais, que implicam em um olhar cuidadoso do professor, capaz de percebê-las e distingui-las dos erros básicos de desenho.

Essas possibilidades expressivas, recorrentes do potencial da individualidade do aluno, como sua marca pessoal, se caracterizam, por exemplo, pelo uso do elemento linha, que ora delimita planos e volumes, ora enfatiza a direção do olhar no sentido da profundidade (Fig. 7.8); pelo alto contraste entre figura e fundo (Fig. 7.9); pelos valores tonais e pela da incidência da luz (Fig. 7.10); pela graça da leveza e segurança do traço, adquirida no exercício constante do desenho (Fig. 7.11); pela intenção de enquadramento no espaço, resultando no equilíbrio da composição (Fig. 7.12). A própria escolha e

---

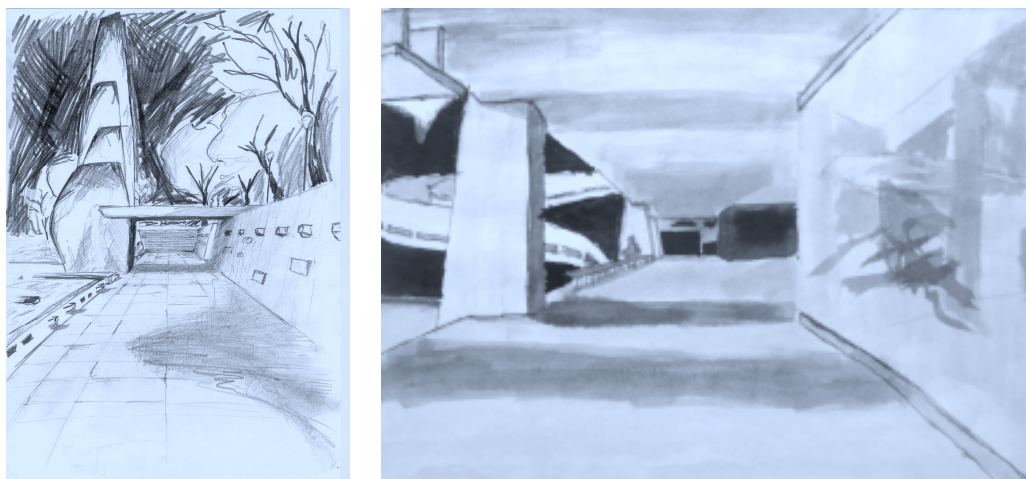
<sup>11</sup> Em uma composição de ordem abstrata essas leis não são consideradas, a exemplo das pinturas do movimento artístico Abstracionismo e Construtivismo de meados do século passado (FERRARO, 2003). Antes do período renascentista, como em obras medievais e bizantinas, mesmo sendo figurativas, as composições são bidimensionais, sem profundidade tridimensional. No movimento Surrealista, o uso da perspectiva muitas vezes resulta da intenção da deformação, da ilusão, do impossível, do transcendental, como descrito no capítulo 4 deste trabalho. Porém, o uso da perspectiva é inerente ao processo de trabalho do arquiteto, no que diz respeito à representação realista do espaço, como no desenho de observação e nas maquetes eletrônicas.

definição do aluno com relação aos pontos focais, caracterizam sua individualidade ao apontar os elementos protagonistas da imagem, com os quais a mensagem é revelada.



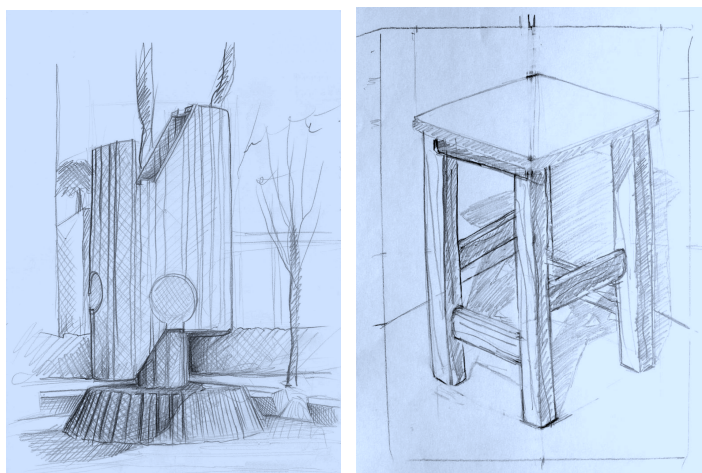
**Fig. 7.8 Desenhos de alunos – Museu Oscar Niemeyer**

Fonte: Edição da autora, 2008.



**Fig. 7.9 Desenhos de alunos – Praça 29 de Março e Museu Oscar Niemeyer**

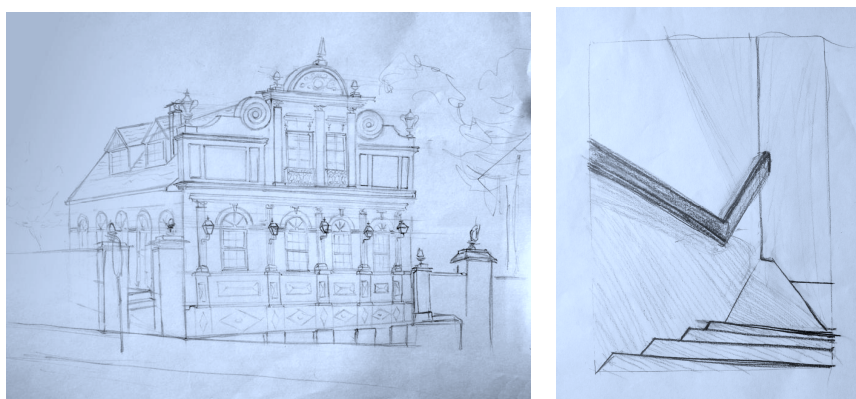
Fonte: Edição da autora, 2008.



**Fig. 7.10** Desenhos de alunos – Praça 29 de Março e banqueta de ateliê.  
Fonte: Edição da autora, 2008.



**Fig. 7.11** Desenhos de alunos – Objetos desenhados no ateliê.  
Fonte: Edição da autora, 2008



**Fig. 7.12** Desenhos de alunos – Largo da Ordem e escada da circulação do edifício.  
Fonte: Edição da autora, 2008



Estes e muitos outros aspectos da linguagem visual, que brotam das atividades de desenho, constituem possibilidades expressivas de cada um, que se fortalecem à medida da construção do conhecimento racional dos princípios da perspectiva e das relações métricas.

#### 6) A afetividade e o papel do professor

A complexidade dos elementos que compõem a realidade visual, somada às dificuldades de ordem afetiva, tais como baixa auto-estima, falta de autorização pessoal para o desenho, dificuldade de assumir uma postura permanentemente crítica e reflexiva, muitas vezes impede o aluno iniciante de desenhar corretamente. Porém, saber desenhar liga-se à prática constante, a repetição da atividade treina o olhar, rompe a inércia, a preguiça e a acomodação displicente<sup>12</sup> e aumenta a capacidade de planificar mentalmente a cena, de extrair medidas relativas, de compor no espaço do papel e oferecer segurança no traço.

Desta forma, a constituição dos esquemas operatórios das relações métricas, assim como das relações projetivas, que resulta na capacidade dedutiva e reflexiva do aluno, prevê uma cuidadosa programação no ensino, para que as dificuldades sejam gradualmente superadas. Esta programação inclui não apenas as atividades práticas de desenho em campo, mas também aulas teóricas em ateliê, seminários, apresentação e exposições de trabalhos que, como explicado no capítulo 6.3, pela alternância de estratégias, reforçam a qualidade e proporcionam o avanço da síncrese à síntese do conhecimento (SAVIANI, 1985).

A racionalidade desta forma matemática de se entender o processo perceptivo e de representação mescla-se aos fatores afetivos, pois a visão, ao invocar pela memória as reminiscências e experiências do sujeito, invoca juntamente as emoções e permite a

---

<sup>12</sup> Conceito sobre o desenho de observação segundo MOORE (apud ROZESTRATEN, 2006), comentado no capítulo 4 deste trabalho.

intensa fruição do espaço arquitetônico, do edifício, da praça, da rua ou da cidade. Neste sentido, realizar um desenho, seja como representação da realidade ou da imaginação, e mesmo estando o aluno em processo de aprimoramento, supõe um desenvolvimento mais amplo e não apenas cognitivo.

Mesmo mergulhado em conteúdos de natureza ainda sincréticos, sem nexos lógicos que possam ser considerados de nível operatório formal, com métodos e técnicas ainda por desenvolver, o aluno pode estar revelando, no desenho, alguns conceitos significativos e de composição suficientemente expressiva, que não se comprometerá com a atividade pensante ou operatória ao nível da reflexão metacognitiva, de conceitos científicos e objetivos. Ao contrário, o conhecimento racional inerente à capacidade de realizar um croqui, quando este gera conceitos, armazena soluções, alerta possíveis conflitos e incoerências, refina idéias, ou forma a base para o projeto arquitetônico, funciona indiscutivelmente como o alicerce do processo de criação.

Cabe ao professor entender como essas noções espaciais interferem na construção do conhecimento relativo à prática do desenho e, ao mesmo tempo, olhar cada aluno com suas características, deficiências e competências individuais, considerando que cada um tem sua história no desenvolvimento cognitivo e na afetividade. As atitudes tomadas pelo professor, frente às atividades didáticas, constituídas de momentos especiais, de desequilíbrio da estrutura cognitiva, em busca de uma nova estruturação, não tratam meramente da ação docente diferenciada, específica do campo da formação do arquiteto. Quando embasadas na reflexão constante e no comprometimento, significam a possibilidade da construção de um conhecimento que ultrapassa o caráter técnico e racional do conteúdo do desenho e atinge outras esferas da integridade humana, como a capacidade criadora, indagadora, crítica, bem como a sensibilidade artística.

O papel do professor, então, é fundamental para que se aprenda a fazer e gostar do desenho, em suas várias funções, seja como representação, estudo ou criação. A conotação artística do desenho do croqui, que pressupõe o desenvolvimento da sensibilidade, da imagem mental, da memória e trabalha a individualidade, pede uma



relação de confiança mútua. O ambiente escolar que puder oferecer o estímulo para o aluno aprender por interesse e curiosidade, o que implica uma reflexão constante sobre os conteúdos de ensino e as relações que os professores e alunos estabelecem entre esses conteúdos e sua individualidade, sua formação e sua própria cultura, favorecerá tanto o saber quanto o gostar de desenhar.

No ensino de arquitetura, como afirma SCHÖN (2000), ambos precisam querer desenvolver a forma do “falar arquitetonicamente”, que se dá pela verbalização e pelo desenho concomitantemente, para o sucesso do diálogo. Seu conceito de reflexão-na-ação é um processo de construção do conhecimento, uma reflexão metacognitiva, baseada na investigação e na conceituação das características essenciais da ação. O professor não pode criar no aluno a estrutura que lhe falta, mas deve criar um ambiente propício ao diálogo, que desafie o aluno a justificar e demonstrar as razões pelas quais adotou um certo padrão de ação. Portanto é função do professor levá-lo a refletir sobre sua própria ação para, como corolário inevitável, transformá-la transformando-se.

Esta é uma postura que, na busca de uma percepção do todo, considera não somente a razão, a cognição e o intelecto, mas também a afetividade, a intuição e o sentimento como vias de construção do real e faz do ensino uma atividade dotada de valor, não no sentido de um valor instrumental ou puramente técnico, mas de um valor intrínseco, que se liga ao próprio fato de praticá-las (FORQUIN, 1993), como é o caso do desenho artístico, que a cada novo traço, permite ao aluno o desenho do seu conhecimento, da iniciativa criadora e da sensibilidade estética.

## REFERÊNCIAS

ALARCÃO, I. (Org.). **Formação reflexiva de professores: estratégias de supervisão**. Porto (Portugal): Porto Editora, 1996.

AMORA, L. A. de A. **A concepção visual no ensino de terceiro grau: competências para a estruturação do ensino**. São Paulo, 1991. Tese apresentada como requisito parcial à obtenção do grau de Doutor. Curso de Pós-Graduação, FAUUSP.

AMORA, Luiz Augusto de Araújo. **O planejamento do ensino na área da criação visual**. Trabalho programado para o curso de Pós-Graduação da FAU-USP, São Paulo, 1988.

AMSONEIT, W. **Contemporary european architects**. Köln, Benedikt Taschen Verlag: 1991.

ARNHEIM, R. **Arte e percepção visual, uma psicologia da visão criadora**. São Paulo, Pioneira: editora da Univ. de São Paulo; 1996

ARTIGAS, J. B. V. Contribuição para o relatório sobre Ensino de Arquitetura. In: **Sobre a História do Ensino de arquitetura no Brasil**. São Paulo, Associação Brasileira de Escolas de Arquitetura, 1977. 93p. il. 21 cm.

BAIBICH, T. M. **O pensamento no espelho: uma proposta curricular para iniciação da criança em programação ativa – linguagem logo**. Dissertação apresentada como requisito parcial para obtenção do grau de Mestre em Educação pela Universidade Federal do Paraná. Curitiba, 1986.

BARRETT, M. **Educação em arte: uma estratégia para a estruturação de um curso**. Lisboa: Presença, 1982.

BECKER, F. **Da ação à operação: o caminho da aprendizagem: J. Piaget e P. Freire**. Porto Alegre: EST: Palmarica: Educação e Realidade, 1993.

BRAGA, G. P. **Arquitetura e Comunicação: proposta para o aprimoramento de aspectos ergonômicos de reuniões por videoconferência em ambientes empresariais**. Tese apresentada como requisito parcial à obtenção do grau de Doutor. Curso de Pós-Graduação em Estruturas Ambientais Urbanas. FAUUSP. São Paulo, 2006.

BRATKE, O. **O desenho do arquiteto**. São Paulo: Projeto Editores Associados, 1994.

CAMARGO, I. A. **Vertentes para o ensino em arte visual:** em busca de caminhos possíveis. Londrina: Ed. da UEL, 1997.

CAMARGO, D. **As Emoções e a Escola.** Curitiba: Travessa dos Editores, 2005.

CANIVEZ, P. **Educar o cidadão.** Trad. Estela dos Santos Abreu, Cláudio Santoro. Campinas, SP: Papirus, 1991.

CARDOSO, C. M. **A canção da inteireza:** uma visão holística da educação. São Paulo: SUMMUS, 1995.

CAVALCANTI, C. **História das artes: da Renascença fora da Itália até nossos dias.** 3ª ed. Rio de Janeiro: Editora Rio, 1978.

CHERVEL, A. **História das disciplinas escolares:** reflexões sobre um campo de pesquisa. In: Teoria e Educação, número 2. Trad.: Guacira Lopes Louro. São Paulo, 1990. pp. 177-229.

CHEVALLARD, Y. **La transposición didáctica:** del saber sabio al saber enseñado. Buenos Aires: AIQUE, 1991.

CHIESA, P. **O desenho como desígnio. Por uma ética do risco.** São Paulo, 2001. Tese apresentada como requisito parcial à obtenção do grau de Doutor. Curso de Pós-Graduação em Estruturas Ambientais Urbanas. FAUUSP.

CHING, F. D. K. **Arquitetura, forma, espaço e ordem.** Trad.: Alvamar Helena Lamparelli. São Paulo: Martins Fontes, 1998.

COMAS, C. E. (Org.). **Projeto arquitetônico: disciplina em crise, disciplina em renovação.** São Paulo: Projeto, 1986. 96 p.

COUTINHO, E. **O espaço da arquitetura.** 2ª ed. São Paulo: Perspectiva, 1998.

CULLEN, G. **Paisagem Urbana.** Lisboa, Edições 70, 1970.

DAVIS, C. ESPÓITO, Y. L. Papel e função do erro na avaliação escolar. In: **Cadernos de Pesquisa**, n. 74. São Paulo: F. Carlos Chagas, 1990.

DE LUCA, D. **O ensino do desenho de observação. As relações entre a forma e o significado**. São Paulo, 1985. Dissertação apresentada como requisito parcial à obtenção do grau de Mestre. Curso de Pós-Graduação em Comunicação Visual. FAUUSP.

DIAZ ALVA, B. B. **De uma administração tecnicista a uma administração humana**. Dissertação de mestrado. São Paulo, UNICAMP, 1991.

DIENES, Z. P. GOLDING, E. W. **A geometria pelas transformações: topologia, geometria projetiva e afim**. Trad.: Maria Pia Brito de Macedo Charlier e René François Joseph Charlier. São Paulo, EPU; Brasília, INL: 1975.

DORFMAN, B. R. O ensino do desenho no curso de arquitetura: a construção do pensamento visual. In: MIRANDA, M. M. e BRUM, N. F. D. (org.). **As relações arquitetônicas do Rio Grande do Sul com os países do Prata**. Santa Maria: Pallotti, 2002.

DOYLE, M. E. **Desenho à cores: técnicas de desenho de projeto para arquitetos, paisagistas e designers de interiores**. Porto Alegre: Bookman, 2001.

EDWARDS, B. **Desenhando com o lado direito do cérebro**. Trad.: Roberto Raposo. Rio de Janeiro: Ediouro, 1984.

FERRARO, N. **As ferramentas de desenho digitais na construção do conhecimento do aluno na disciplina de projeto dos cursos de arquitetura e urbanismo: um estudo de caso**. Curitiba, 2008. Dissertação apresentada como requisito parcial à obtenção do grau de Mestre. Curso de Pós-Graduação em Educação. Setor de Educação. UFPR.

FERRARO, S. W. **A importância do aprendizado do desenho para o desenvolvimento do projeto arquitetônico, através da prática reflexiva**. Curitiba, 2003. Dissertação apresentada como requisito parcial à obtenção do grau de Mestre. Curso de Pós-Graduação em Educação. Setor de Educação. UFPR.

FERREIRA, A. B. DE H. **Novo dicionário Aurélio da língua portuguesa**. 3<sup>a</sup> ed. Curitiba: Positivo, 2004.

FORQUIN, J-C. **Escola e Cultura: as bases sociais e epistemológicas do conhecimento escolar**. Trad.: Guacira Lopes Louro. Porto Alegre: Artes Médicas Sul, 1993.

FRACCAROLI, C. **A percepção da forma e sua relação com o fenômeno artístico: o**

problema visto através da Gestalt (psicologia da forma). São Paulo: FAU-Universidade de São Paulo, 1982.

GALCERÁN, M. M. **Sobre a problemática do espaço e da espacialidade nas artes plásticas**. Rio de Janeiro: Cátedra; Brasília: INL, 1981.

GARDNER, H. **Arte, Mente e Cérebro: uma abordagem cognitiva da criatividade**. Trad.: Sandra Costa. Porto Alegre: Artes Médicas Sul, 1999.

GIBSON, J. J. **The Perception of the Visual World**. Boston: Houghton Mifflin, 1950.

GIBSON, J. J. **The Senses Considered as Perceptual Systems**. Boston: Houghton Mifflin, 1966.

GIMENO S., J. PÉREZ GÓMEZ, A I. **Comprender y transformar la enseñanza**. 6ª ed. Madrid: Morata, S. L., 1997.

GOMES FILHO, J. **Gestalt do objeto: sistema de leitura visual da forma**. 7ª ed. São Paulo: Escrituras Editora, 2004.

GÓMEZ, A. P. O pensamento prático do professor: a formação do professor como profissional reflexivo. In: **Os professores e sua formação**. Antônio Nóvoa / Coordenador. Lisboa, Publicações Dom Quixote, 1992, p.92-114.

HALLAWELL, F. **À mão livre: a linguagem e as técnicas do desenho**. São Paulo: Melhoramentos, 1995.

HEIDEGGER, Martin. **Ser e tempo**. Petrópolis: Vozes, 1997.

HELLER, A. **O cotidiano e a história**. Trad. Carlos Nelson Coutinho e Leandro Konder, 6ª ed. RJ: Paz e Terra, 2000.

JODIDIO, F. **Santiago Calatrava**. Köln, Taschen, 2003.

KANDINSKY, W. **Punto e línea frente al plomo – Contribuicion al análisis de los elementos pictóricos**. Barcelona: Barral, 1974.

KOSIK, K. **A dialética do concreto**. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1976.

LASEAU, P. **Graphic Thinking for Architects & Designers**. New York: John Wiley & Sons, Inc., 2000.

LEAL, G. Nem sempre é o que parece. **Revista Mente e Cérebro**, São Paulo, edição especial n. 16, p. 5, 2008.

LINCH, K. **A imagem da cidade**. Lisboa, Edições 70, 1970.

LÜCK, H. E. A psicologia da forma. **Revista Mente e Cérebro**, São Paulo, edição especial n. 16, p. 6-11, 2008.

MACHADO, A. **Geometria descritiva**. São Paulo: McGRAW-HILL, 1976.

MARTÍNEZ, A. M. A criatividade como princípio funcional da aula: limites e possibilidades. In: **Aula: gênese, dimensões, princípios e práticas**. Ilma Passos Alencastro Veiga / Org. Campinas: Papirus, 2008, pp.115-143.

MARTINS, P. L. O. As formas e práticas de interação entre professores e alunos. In: **Lições de didática**. Ilma Passos Alencastro Veiga / Org. Campinas: Papirus, 2006, pp.75-100.

MASSIRONI, M. **Ver pelo desenho**: aspectos técnicos, cognitivos, comunicativos. Trad.: Cidália de Brito. Lisboa, Edições 70, 1982.

MC CORMICK, Ernest. **Human Factors in Engeneering and Design**. Mc-Graw Hill, 1976.

MERLEAU-PONTY, Maurice. **Fenomenologia da Percepção**. 5 ed. São Paulo: Martins Fontes, 2006.

MOHOLY-NAGY, L. **Do Material à Arquitectura**. Barcelona: Gustavo Gili, 2006.

MOLON, S. I. **Subjetividade e Constituição do Sujeito em Vygotsky**. Petrópolis: Vozes, 2003.

MONTENEGRO, G. **Desenho Arquitetônico**. 4ª. Ed. São Paulo: Blucher, 2003.

MOTTA, F. L. Subsídios para relatório sobre Ensino de Arquitetura. In: **Sobre a História do Ensino de arquitetura no Brasil**. São Paulo, Associação Brasileira de Escolas de Arquitetura, 1977. 93p. il. 21 cm.

OSTROWER, F. P. **A Sensibilidade do Intelecto**. Rio de Janeiro: Campus; 1998.

OSTROWER, F. P. **Criatividade e Processos de Criação**. 16 ed. Petrópolis: Vozes, 2002.

OSTROWER, F. P. **Universos da Arte**. Rio de Janeiro, Campus; 1986

PERRENOUD, P. **A prática reflexiva no ofício de professor: profissionalização e razão pedagógica**. Trad.: Cláudia Schilling. Porto Alegre: Artmed Ed, 2002.

PERRENOUD, P. **Construir as competências desde a escola**. Porto Alegre: Artes Médicas Sul, 1999.

PERRENOUD, P. **Práticas Pedagógicas, profissão docente e formação**. Trad.: Helena Faria, Helena Tapada, Maria João Carvalho e Maria Nóvoa. Lisboa, Portugal: Nova Enciclopédia, 1993.

PIAGET, J. **A representação do espaço na criança** / Jean Piaget, Barbel Inhelder: trad. Bernardina Machado de Albuquerque. Porto Alegre: Artes Médicas, 1993.

PIAGET, J. **A psicologia da criança** / Jean Piaget, Barbel Inhelder: trad. Octávio Mendes Cajado. 17ª Ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2001.

PIGNATARI, D. **Informação, Linguagem, comunicação**. 2ªed. São Paulo, Cultrix, 1981.

PUIG, A. **Sociología de las formas**. Barcelona: Editorial Gustavo Gilli, 1979

RAMACHANDRAN, V. S. e ROGERS-RAMACHANDRAN, D. Paradoxos da percepção. **Revista Mente e Cérebro**, São Paulo, edição especial n. 16, p. 16-19, 2008.

READ, H. **A educação pela Arte**. Trad. Valter Lellis Siqueira. São Paulo: Martins Fontes, 2001.



REY, F. G. **El Lugar de las Emociones en la Constitución Social de lo Psíquico**: El Aporte de Vigotski. Educação e Sociedade, ano XXI, 70, 2000.

ROMANOWSKI, J. P. Aprender: uma ação interativa. In: **Lições de didática**. Ilma Passos Alencastro Veiga / Org. Campinas: Papirus, 2006, pp. 101-122.

SAUSMAREZ, M. de. **Desenho Básico**: as dinâmicas da forma visual. Lisboa: Presença, 1979.

SAVIANI, D. **Educação: do senso comum à consciência filosófica**. São Paulo: Cortez/Ed. Autores Associados, 1980.

SCHÖN, D. A. **Educando o profissional reflexivo**: um novo design para o ensino e a aprendizagem. Trad.: Roberto Cataldo Costa. Porto alegre: Artes médicas Sul, 2000.

SERRA, G. G. **Pesquisa em Arquitetura e Urbanismo**: guia prático para o trabalho de pesquisadores em pós-graduação. São Paulo: Edusp: Mandarim, 2006.

SOLÍS GUERRERO, M. **La enseñanza del diseño**. IX Conferencia Latinoamericana de Escuelas y Facultades de Arquitectura. México: Ediciones UDUAL, 1981.

STERNBERG, Robert J. **Psicologia Cognitiva**. Porto Alegre: Artes Médicas Sul, 2000.

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ. Curso de Arquitetura e Urbanismo. **Diretrizes para reformulação curricular**. Curitiba, UFPR, 1996.

VYGOTSKY, L. S. A. **Pensamento e linguagem**. Trad. Geferson Luiz Camargo. 3. ed. São Paulo: Martins Fontes, 1991.

WADSWORTH, B. J. **Inteligência e Afetividade na Criança**. São Paulo: Pioneira, 1993.

ZEVI, B. **Saber ver a arquitetura**. Trad.: Maria I. Gaspar e Gaetan Martins de Oliveira. São Paulo: Martins Fontes, 1978.

## REFERENCIAIS TEÓRICOS - INTERNET

BECKER, F. **O que é Construtivismo?** CRE Mário Covas – Centro de Referência em Educação, 2008. Disponível em: [http://www.crmariocovas.sp.gov.br/dea\\_a.php?t=011](http://www.crmariocovas.sp.gov.br/dea_a.php?t=011)> Acesso em: 21 set. 2008.

CAMPOS, J. L. **De Francastel a Piaget: em torno do conceito de espaço.** Universidade do Estado do Rio de Janeiro (ESDI/UERJ). Disponível em: <http://www.ucm.es/info/especulo/numero30/francast.html> > Acesso em 18 set 2008.

CANOTILHO, L (Prof. Coordenador). **Classificação das perspectivas.** Google, 2008. Disponível em: <http://www.ipb.pt/~luiscano/Perspectivalinear/Classificacao.pdf>>Acesso em: 14 set. 2008.

CANOTILHO, L (Prof. Coordenador). **Noções Básicas de Perspectiva: elementos da linguagem da perspectiva linear.** Google, 2008. Disponível em: <http://www.ipb.pt/~luiscano/Perspectivalinear/Nocoesbasicas.pdf> > Acesso em: 14 set. 2008.

DORFMAN, B. R. **O projeto do Museu Iberê Camargo e os croquis de Álvaro Siza.** InfoIAB-RS, 2003. Disponível em: <http://www.iab-rs.org.br/colunas/artigo.php?art=34>> Acesso em: 21 ago. 2008.

DUARTE M. B. e MATIAS V. R. S. **Reflexões sobre o espaço geográfico a partir da fenomenologia.** Programa de pós-graduação em geografia UFU. Caminhos de geografia – revista on-line, 2005. Disponível em: [http://www.ig.ufu.br/revista/volume16/artigo17\\_vol16.pdf](http://www.ig.ufu.br/revista/volume16/artigo17_vol16.pdf)> Acesso em 18 set 2008.

KANT, E. **Crítica da Razão Pura.** Versão eletrônica do livro. Trad.: J. Rodrigues de Meringe. Grupo de discussão Acrópolis. Disponível em: <http://br.groups.yahoo.com/group/acropolis/>> Acesso em 18 set 2008.

MARTINS, L. C. (Coordenador). **Filosofia: filosofia pré-socrática.** Mundo Físico, Joinville-SC. Disponível em: <http://www.mundofisico.joinville.udesc.br/Enciclopedia/1700.htm>> Acesso em: 18 set 2008.

MIGUEL, J. M. C. **Brunelleschi: o caçador de tesouros.** Vitruvius, Arqutextos, 2003. Disponível em: [http://www.vitruvius.com.br/arquitextos/arq040/arq040\\_02.asp](http://www.vitruvius.com.br/arquitextos/arq040/arq040_02.asp) > Acesso em: 15 ago. 2008.

ROZESTRATEN, A. **O desenho, a modelagem e o diálogo**. Vitruvius, Arquitextos, 2006. Disponível em: <http://www.vitruvius.com.br/arquitextos/arq000/esp392.asp>  
> Acesso em: 19 ago. 2008.

ROZESTRATEN, A. **Desenho Projetivo**. ProfCardy.com, 2008. Disponível em: [http://www.profcardy.com/geodina/persp\\_conica.php](http://www.profcardy.com/geodina/persp_conica.php) > Acesso em: 1 set. 2008.

SANTOS, W. **Campo Visual**. Café Acadêmico, Niterói-RJ, 2002. Disponível em: [http://www.wellingtonsantos.com/academico\\_5.htm](http://www.wellingtonsantos.com/academico_5.htm) > Acesso em: 29 ago. 2008.

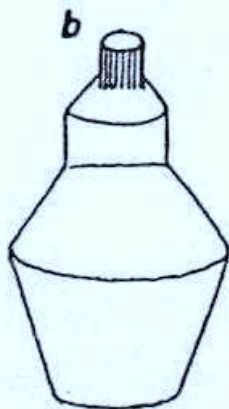
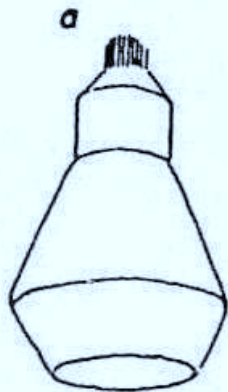
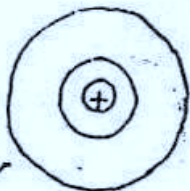
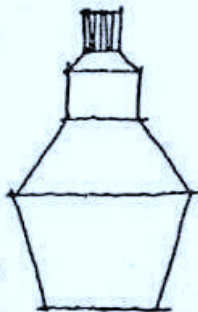
SCHÜTZ, R. **Vygotsky & Language Acquisition**. English Made in Brazil, 2004 . Disponível em <http://www.sk.com.br/sk-vygot.html> > Acesso em: 22 set 2008.

**APÊNDICE 1**  
**PROVA - PERCEPÇÃO VISUAL DE OBJETOS E SUA REPRESENTAÇÃO**

1

Vista Frontal

Vista Superior

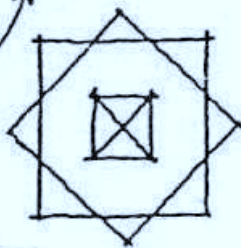
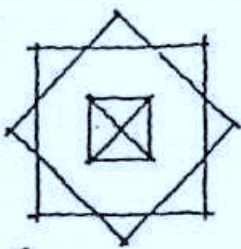
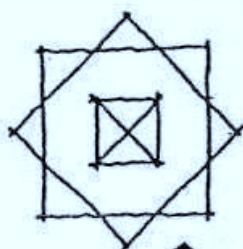


2

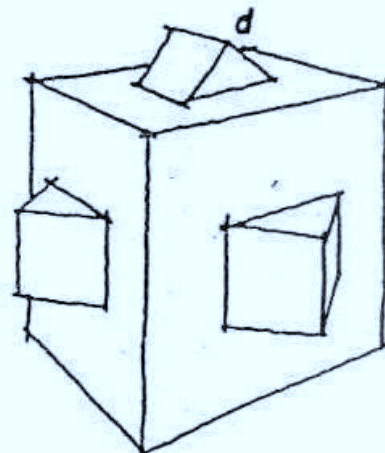
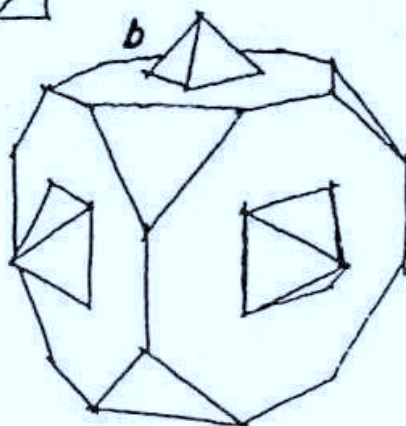
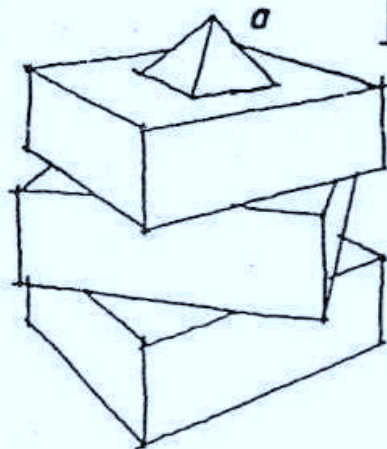
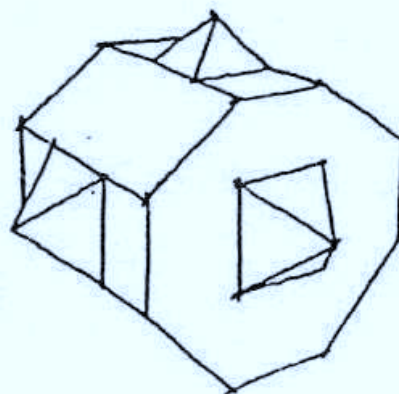
Vista Lateral Direita

Vista Frontal

Vista Superior



c

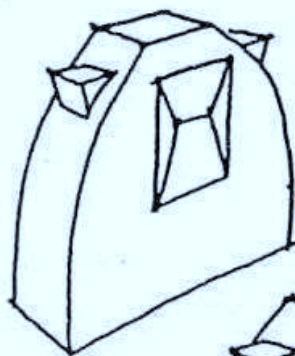
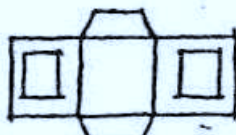
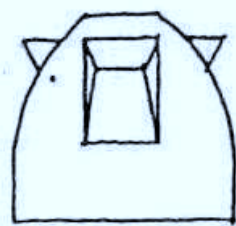
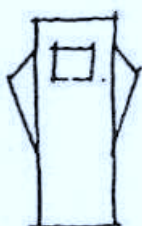


3

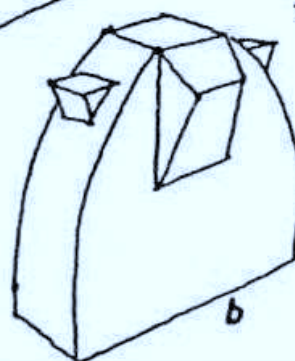
Vista Lateral

Vista Frontal

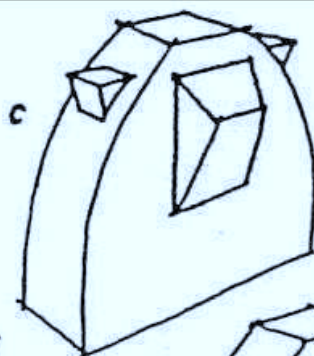
Vista Superior



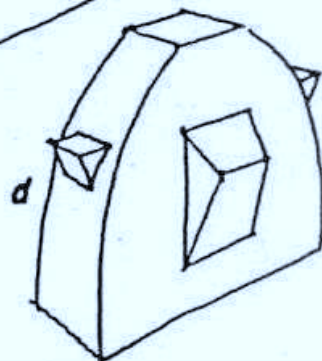
a



b



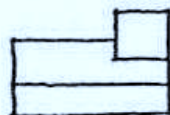
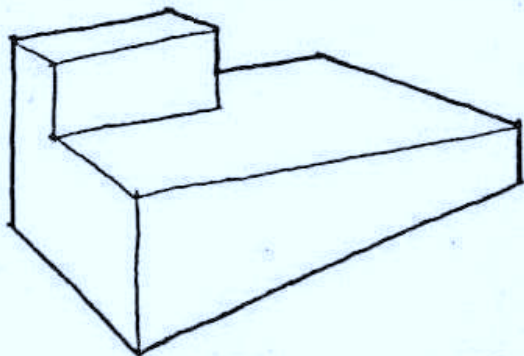
c



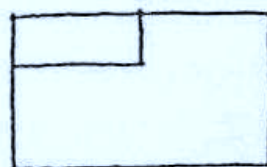
d



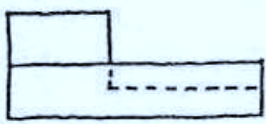
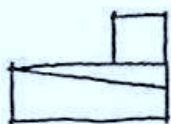
4



b



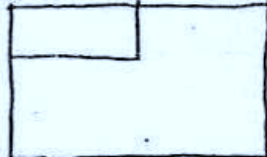
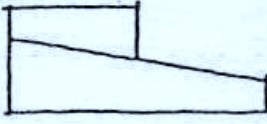
(b)



a

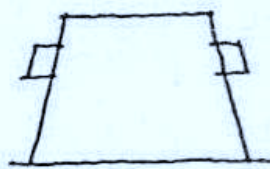
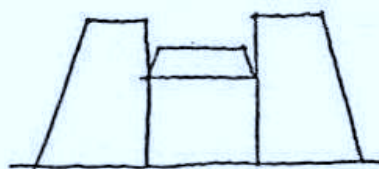
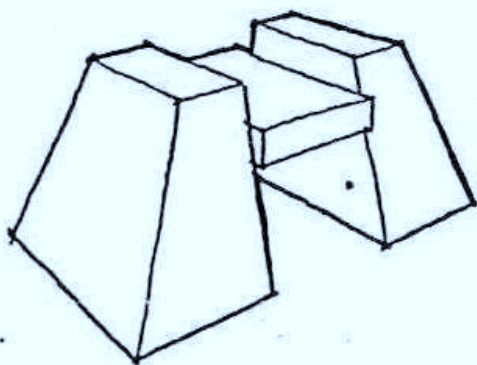


c

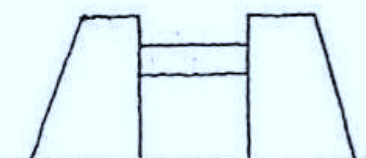
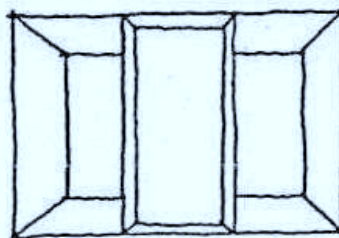


Vista Lateral/Direita  
Vista Frontal  
Vista Superior

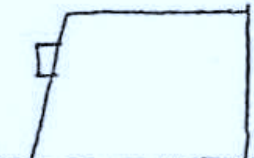
5



b

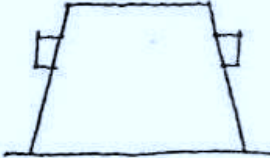
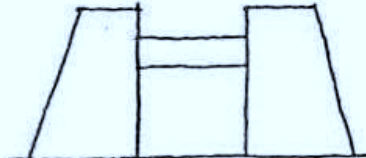


Vista Frontal

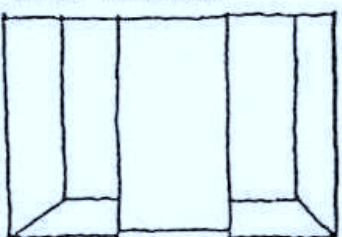


Vista Lateral/Esquerda

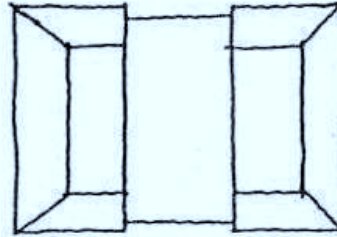
a



c

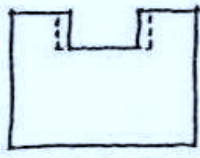
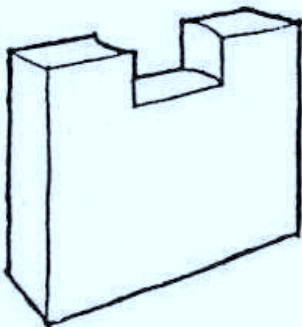


Vista Superior

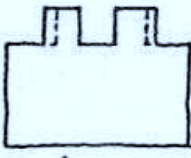


(c)

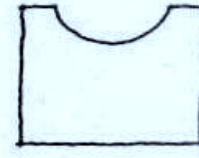
6



a



b



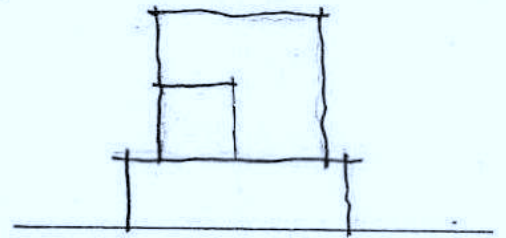
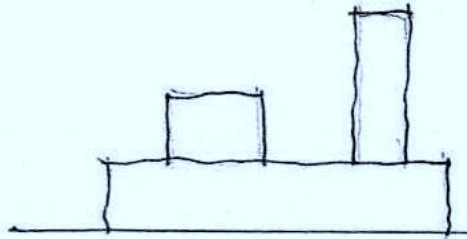
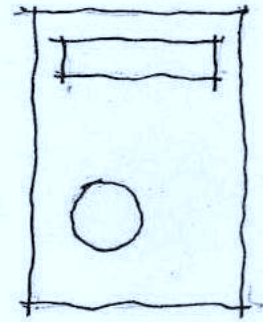
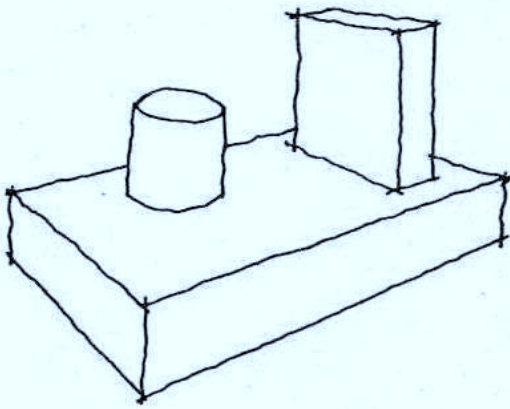
c

Vista Frontal  
Vista Lateral/Esquerda  
Vista Superior

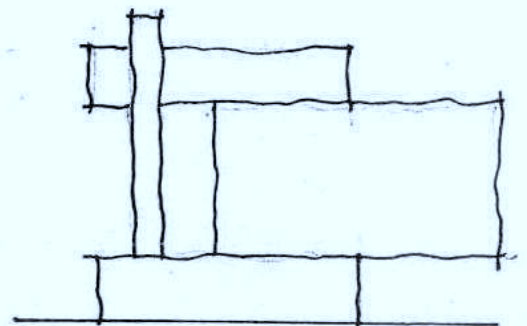
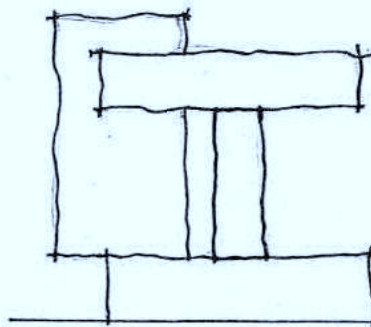
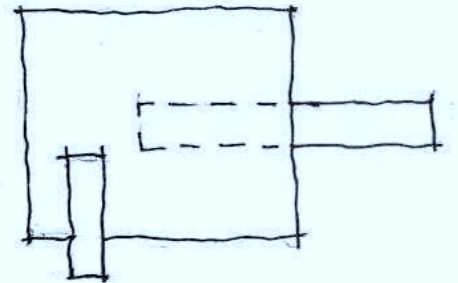
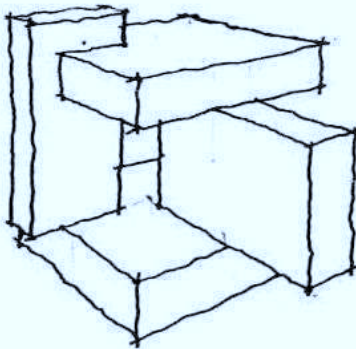
(a)



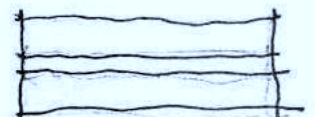
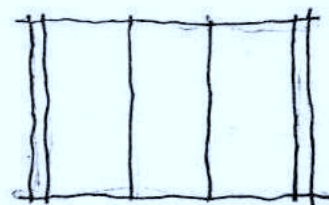
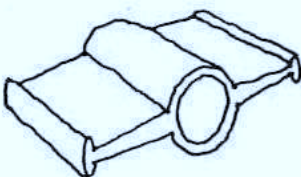
7



8

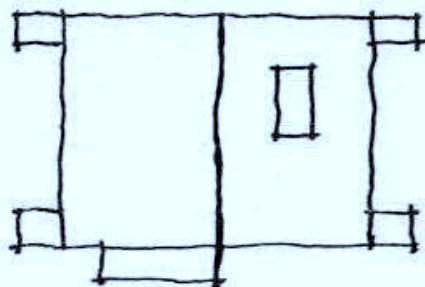
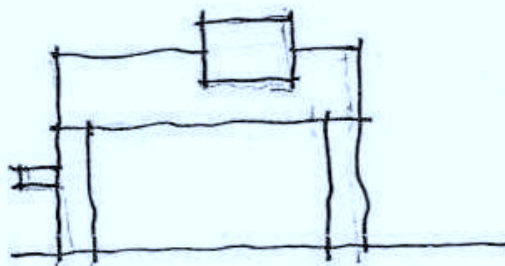
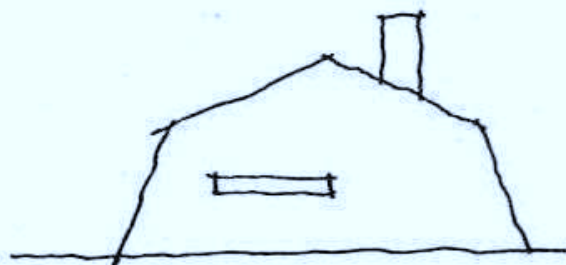


9

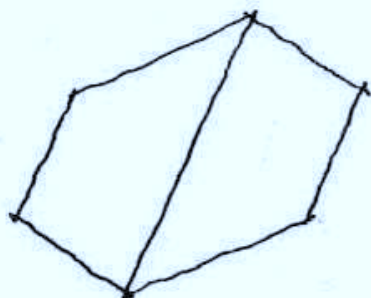
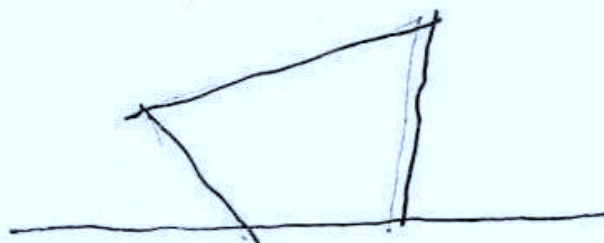
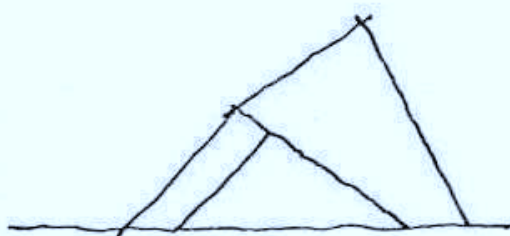




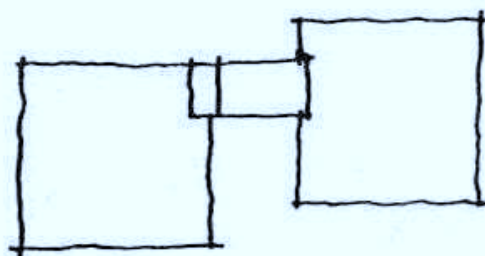
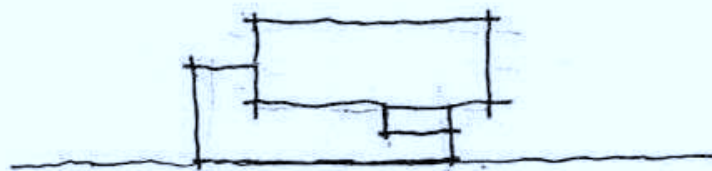
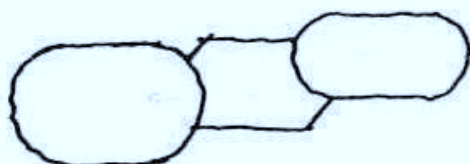
10



11



12



**APÊNDICE 2**  
**PROVAS DO GRUPO I**  
**ALUNOS DO ENSINO MÉDIO**

## Transcrição das respostas do grupo I

### Alunos do Ensino Médio

LUC - 16 anos	1ª. Série EM
DESENHO 1	Essa parte é menor do que esta; acho que encaixa melhor aqui; <i>(Se encaixou melhor nos lados porque a base do objeto é igual à vista lateral)</i>
DESENHO 2	As vistas se encaixam melhor nos lados, então eu vi que são todas iguais; se encaixam melhor
DESENHO 3	Olhando as vistas lateral e frontal estão no mesmo nível e a parte superior também se encaixa aqui <i>(ele viu que nos dois desenhos há uma linha na mesma altura)</i>
DESENHO 4	Acho que aqui as laterais se encaixam aqui, então assim deu pra perceber
DESENHO 5	Vista lateral esquerda...essa parte aqui quer dizer que as duas partes saem para fora e pelo tamanho que eu acho que é certo, aqui de cima <i>(Ele analisou as proporções)</i>
DESENHO 6	É a letra “a”, por causa dessa parte de cima que aparece o redondinho e essa vista frontal é igual. Porque a vista frontal e a lateral esquerda são iguais

BIA - 16 anos	2ª. Série EM
DESENHO 1	Por essa parte aqui eu imaginei que essa fosse na tampa, no caso, a menor, e essa é a mais gordinha. <i>(Analisou pela tampa do objeto)</i>
DESENHO 2	Foi pelas linhas, pelos traços aqui e pontas que ele tem. “b” – a parte “de cima” é a mais parecida <i>(Analisou pelo desenho em x: acho que foi a mais parecida)</i>
DESENHO 3	Por essa parte, as outras são todas pra fora e essa é pra dentro como essa. <i>(Analisou por um objeto apenas, achando que era para dentro.)</i>
DESENHO 4	Por causa dessa parte que é mais parecida,. “b” – por essa parte de cima ser igual <i>(Pegou novamente uma parte, mas não houve consistência na resposta, faltou analisar as outras partes coordenadas em conjunto.)</i>
DESENHO 5	Pela parte de cima é mais parecida; <i>(você diz olhando de cima?)</i> É ...frontal.
DESENHO 6	As outras eram muito diferentes do modelo. Essa é a mais parecida.

AND – 17 anos	2ª. Série EM
DESENHO 1	Fui “tipo assim” pelo formato, é que são quase iguais e cabe bem essa diferença e achei a vista frontal e superior. <i>(Analisou as proporções, até encontrar a mais parecida.)</i>
DESENHO 2	A letra “a” – porque eu achei que as formas são mais parecidas, o jeito que termina e o final. <i>(Olhou as três partes do objeto “a” e achou que fosse a correta)</i>
DESENHO 3	Pelos lados que são do mesmo tamanho e pela forma dos lados... antes eu achei que era a A... <i>(Demorou mais nessa questão. Parece que analisou várias partes.)</i>
DESENHO 4	“c” porque eu fui analisando os lados e pelo tamanho e forma e vi como ia se encaixando aqui... eu achei que era a mais parecida... <i>(precisou de mais tempo também)</i>
DESENHO 6	Pela forma e pela parte de cima que eu achei que era mais igual, mais pela parte de cima.

KEI – 15 anos	1ª. Série EM
DESENHO 1	Muito rápido na solução da prova Achei mais parecida com o fundo e vista de lado e vista de cima aquele parece mais igual. “c” – porque parece a mais parecida.

DESENHO 2	Imaginei olhando de frente e é o único que tem os pontos em cima.
DESENHO 3	Achei mais parecida com o que tem do lado e o elemento mais levantado. “c” – porque achei mais parecido com o que tem do lado.
DESENHO 4	Achei mais parecido visto de cima.
DESENHO 5	Pelos (quadrado) suspenso e aqui atrás não é reto! (Porque não tem uma linha inclinada atrás)
DESENHO 6	Percebi ... círculo.

<b>JON – 16 anos</b>	<b>2ª. Série EM</b> Pareceu não estar concentrado
DESENHO 1	Acho que é “a”. (errado) porque na “b” tem a parte que a gente não vê (redondo) e na C tem essa linha em baixo que é reta e aparece oval. (Analisou várias possibilidades, mas algumas de forma equivocada, por ex.: a linha reta da projeção não foi compreendida como uma circunferência)
DESENHO 2	É a “c” porque a letra A tem coisas que não são, como a “d” e a “b” talvez não encaixe. (Semelhante ao ex. 1, análises equivocadas, sem perceber o todo)
DESENHO 3	É a letra “c”, por causa da posição das alças.(Percebeu a correta pela posição das alças)
DESENHO 4	É “b” porque a letra “a” está cortada inteira (não dá) e na “c” que não “ta” reto, deve ser horizontal. (Análise perfeita, com atenção aos detalhes)
DESENHO 5	A “b” tem o formato de pirâmide e não parece isso, na “c” tem 4 lados com forma de triângulo e deveria ser reto essa parte. (Análise semelhante ao ex. 4, mas equivocada.)
DESENHO 6	A letra “c” tem o formato de círculo e a “b” tem formato que não corresponde. “a” porque?? Por exclusão...

<b>LAR – 18 anos</b>	<b>3ª. Série Magistério</b>
DESENHO 1	Porque vendo pela vista frontal parece que a parte de baixo dele é a figura maior e como ta indicado pra cima a visão é mais cheia ... a letra “a” dá a entender que é mais “gordo”, e o círculo é mais? (ver) e por estar de lado parece também mais gordinho. Então é a letra “c”. (Bem coerente na resposta. Encontrou o elemento que determina a diferença: altura da base do objeto.)
DESENHO 2	“a” – foi por eliminatória, porque como a letra “d” é quadrado, mas a letra “b” parece círculo e a letra “c” na coisa mais retangular e também pelo encaixe fazendo todas daria “a”. fiquei em dúvida sobre essas duas... não, não, não, essa aqui são 3 entradas e aqui... (hesita) é mais (ver)? aqui não tem as formas mas são lados iguais, e pelo lado igual é “b”! ele tem forma de retângulo (qual?) acho que é “b”. (Começou com erro e demonstrou insegurança, não tinha certeza, sugeri que pensasse mais um pouco. Então organizou o pensamento e encontrou a solução.)
DESENHO 3	A “b” não pode ser porque “ta” em cima da figura. A 3 foi mais fácil, porque eu peguei a vista frontal e deu um espaço na boca da figura. Fiquei entre a letra “a” e “c”, mas tirei minha dúvida na visão frontal, no relevo que tem, pois a é mais amassadinha, mas a “c” parece que é ... (ver) todas tem uma saidinha aqui e uma do lado, lateralmente olhando. (Iniciou pela eliminação de dois objetos, resultado de comparações: ele ta mais pra cima, na borda, e esse mais para baixo.)
DESENHO 4	“b” – porque vendo de cima é diferente da “a”, então eliminou a letra “a” por causa da vista superior. Olhando de frente “b” e “c” são iguais, mas lateral eu concluí que na “c” se você olhar não vai ver uma subida... (Demorou para entender o exercício e perguntou para esclarecer. Analisou com um tempo maior, mas de forma totalmente correta. Comparou os elementos, achou algumas linhas estranhas.)
DESENHO 5	É a “c” – fiquei em dúvida entre “a” e “c” porque na “c” superior mostra os lados... olhando frontal também, mas lateral eu imagino que se saiu 2? Lá deve ter saído também (se saiu o elemento de um lado deve ter saído também do outro; analisou entre A e C e concluiu baseado numa pontinha existente na forma).
DESENHO 6	“a” – por eliminar as outras, também porque eu eliminei a letra “c” porque a figura está inclinada. (“círculo”) e não tem inclinação? ... e na “b” mostra mais organizado quadradinho??? Mas na “a”, na visão superior tem o círculo e que na “b” aparece mais uma voltinha que não deve ser e os quadradinhos na “c” também não pode ser. (Análise correta do círculo na vista superior, comparou todas as vistas.)

### **APÊNDICE 3**

#### **PROVAS E TRANSCRIÇÃO DAS RESPOSTAS DO GRUPO II ALUNOS DO ENSINO SUPERIOR DE MATEMÁTICA**

## Transcrição das respostas do grupo II

### Alunos do Ensino Superior de Matemática

EMA (20 anos)	
DESENHO 1	“b” – porque ela vista frontalmente, ela e a “c” tem esse risco aqui no meio ( <i>os outros estão muito baixos</i> ); na “c” tem essa curvatura em baixo, que teria que aparecer na vista frontal. Por cima ela apresenta três circunferências, a “b” tem três, as outras têm uma a mais parece.
DESENHO 2	“c” – porque parece que quando você olhar ele vai dar a interseção dos ‘x’ aqui, os outros já não. O que daria essa impressão também seria o “b” e o “a”, mas não concordo com eles serem a vista.
DESENHO 3	<i>Pergunta se existe diferença entre os objetos. Respondo que existe, nos detalhes.</i> “c” – Olhando de cima parece que ele tem as abinhas pra fora, e no “a” parece que a abinha está pra dentro. E aqui ele tem uma distancia pequena; no “a” ele está grudado e neste “d” a distância está muito grande.
DESENHO 4	<i>Fica confusa com as vistas, pergunta várias vezes a direção do ponto de vista de cada representação</i> “b” – Dessa vista lateral não consegui identificar muito bem, mas olhando de frente ela tem a diagonal caída, daí vai dar mais ou menos aqui a repartição dela; e olhando de cima ela vai ter um retângulo aqui nesse extremo
DESENHO 5	“c” – Na vista frontal da letra “b” não entendi porque tem estes espacinhos aqui, então fui por eliminação. Então na vista lateral imagino que esta figura seja igual aqui do outro lado, então ela teria este pedacinho dos dois lados. Então olhando da lateral esquerda daria pra ver do outro lado também. E olhando de cima imagino que seja alguma coisa assim repartindo também que nem aqui “c” – impressão de profundidade.
DESENHO 6	“a” – Aqui eu acho que é a “a” porque se olhar de cima vou ter a impressão de ser uma semicircunferência, não entendi porque teria dois aqui ( <i>na letra b</i> ). E aqui “c” por não ser certo e ter uma curvatura, não pode ser. Então pela vista superior acho que é a “a”.

ALE (21 anos)	
DESENHO 1	“c” – porque a letra (d) é muito..., essa parte aqui ela está muito mais pra baixo, acho que a proporção, a dimensão dela estaria mais certa aqui, na “c”.
DESENHO 2	“a” – porque você vendo assim, parece que o quadrado, eles ficam nas diagonais. Você movimenta eles, aqui ( <i>nas outras letras</i> ) já não parece. Ele parece que só tem um polígono ali desenhado. Essa figura aqui no caso ( <i>letra b</i> ), o quadrado, tem as diagonais no meio, mas aqui ( <i>letra a</i> ) não, parece que você movimenta o quadrado, as partes laterais da figura. Como se fosse um quadrado e aqui outro, assim, um em cima do outro.
DESENHO 3	“a” Aqui no caso, por eliminação, a “b” não seria na vista frontal porque esta parte aqui está muito pra cima. Na letra “d” ela está muito pra baixo. Fiquei na dúvida entre a “a” e a “c”. No caso eu acho que é a “a” porque na vista frontal este desenho ( <i>do detalhe na frente</i> ) parece mais com o objeto do que na letra “c”.
DESENHO 4	“c” – pela vista frontal, porque aqui ela está decaindo, no caso já eliminaria a “a” porque ela está reta; e a vista lateral direita, como eliminei a “a” e sobrou a “b” e a “c”, pelo fato dela estar mais decaindo aqui também.
DESENHO 5	“c” - porque, eu elimino a “b” porque eles formam – não sei o nome desta figura – um trapézio mais ou menos, parecido, e aqui no objeto ele não demonstra isso, demonstra um retângulo assim. Então seria a “a” ou a “c”. Eu eliminei a “a” porque aqui ele não continua, na vista lateral aqui atrás da impressão que ela continua ( <i>bloco superior</i> ) e aqui ele já eliminou esta parte. Então por isso acho que é a “c”.
DESENHO 6	“a” – porque, por eliminação de novo, a vista superior dele, ele tem uma projeção aqui e na “b” tem uma dupla que eu não sei da onde saiu. Eu não sei se ele está inclinado ou reto, mas dá impressão que ele está reto então não teria essa segunda. E na “c” não tem esta curvinha.

LEO (21 anos)	
DESENHO 1	“c” – porque olhando aqui a vista frontal, essa parte de baixo parece um pouco mais alongada, a (d) está muito curtinha; não sei se o desenho está em escala ou coisa assim; a “b” não me parece ter essa vista frontal, mesma coisa a “a”, que está bem alongada. Então pra mim parece a “c” mesmo.

DESENHO 2	<p><i>Inicialmente acha que é a “c”, mas explicando a razão da escolha, percebe o erro e passa para “b”.</i></p> <p>“b” – Na vista superior, provavelmente é uma pirâmide na frente e em cima. Então a não pode ser a “d”, pois ela tem um prisma aqui. Descartei a “a” porque, mesmo tendo pirâmide em cima, mas na lateral parece mais com prisma. Fiquei com a “b” e a “c”. Só analisando as faces laterais, eu marquei a “c” [... <i>pára e pensa a respeito da escolha...</i>] Não vai ser a “c”, vai ser a “b”. A “c” não vai bater porque não vai aparecer esta parte aqui nos cantos. Na “b” com certeza vai aparecer.</p>
DESENHO 3	<p>“c” – porque: a “b” está descartada porque existe uma distância aqui na parte frontal, como na “b” não tem, então não é. A “d” descartei porque a distância está muito longa, na vista está mais curta. Na “a” aparentemente isto aqui na perspectiva é um prisma pra dentro. Então a “c” achei que mais se enquadra nestas vistas.</p>
DESENHO 4	<p>“b” – Como esta distância é maior que a outra (<i>inclinação</i>) na “a” está mostrando igual na vista frontal, então não é. A “c” bate na vista frontal e na superior, mas ela não bate na lateral direita, porque ela mostra isso inclinado pra direita. Então provavelmente vai ser a “b”, pois ela bate na lateral, na superior e na frontal.</p>
DESENHO 5	<p>“c” – A “b” não é porque este sólido parece um paralelepípedo, e aqui parece um trapézio. Sem contar que olhando de cima a linha superior vai bater com a de baixo, e na “b” mostra duas, então a “b” não é. A “a” fica descartada; a vista frontal até que bate, a superior já com certeza não bate porque teria que terminar igual dos dois lados. A “c” bate com o paralelepípedo aqui, eu creio que vai ter essa ponta pra cá também na vista lateral por causa desse finalzinho aqui; então vai ter duas, o que não tinha na “a”; e como as duas linhas coincidiram e como a linha de baixo vai ficar pra frente dessa aqui então bate esta distância que tem aqui. Então é a “c”.</p>
DESENHO 6	<p>“a” – Já descartaria a “b” porque aqui aparecem duas linhas, no superior, mas essas linhas superiormente irão coincidir, pois não parece que estão inclinadas. Então a “b” estaria fora. A “c” superiormente está em linha reta, e na peça parece arredondado. A vista frontal da “b” e da “c” estão totalmente fora. Então com certeza é a “a”.</p>

Mar (24 anos)	
DESENHO 1	<p>“b” - por causa da altura, a “a” e a (d) são muito baixas aparentemente e pela parte de cima aqui, acho que é a “b”.</p>
DESENHO 2	<p><i>Apresenta certa dificuldade em compreender as vistas.</i></p> <p><i>Primeiramente acha que é a “a”, mas explicando, muda para “c”.</i></p> <p>“c” – Acho que é a “a”. Porque a parte de cima da “b” já não condiz, porque o ângulo é pontudinho aqui nos cantos. Daí aqui tem a quebra, na visão lateral, que não tem a quebra, é reto. A “a”, se analisar bem, fecha aqui a ponta e aparece aquela na frente, mas na “a” é ponta – não é a “a”. Não pode ser a “a”. É a “c”; por causa do ângulo de cima, a “d” já não é. A “a” não pode ser pela parte aqui da frente, ela forma uma parte bicuda e não quatro. Sobra a “b” e a “c”. Analisando melhor acho que é a “c”.</p>
DESENHO 3	<p><i>Primeiramente se surpreende pelo fato da vista lateral ser apresentada “reta”.</i></p> <p>“c” – A “b” não é porque a visão frontal indica que essa partezinha do meio não está tão em cima, ela está um pouco mais pra baixo. A alternativa “d” está bem pra baixo, então também não é. Então sobra a “a” e a “c”. Só que pela visão lateral você percebe que a “a” dá impressão que essa parte da frente está pra dentro. Então sobra a “c”.</p>
DESENHO 4	<p><i>Novamente apresenta dificuldade em compreender as vistas e relacioná-las com a figura em perspectiva. Procura compreender os ângulos na figura.</i></p> <p>“b” – De cima são todas iguais, menos a “a” não, que está dividindo ele aqui, mas ele não tem divisão. Sobra a “b” e a “c”. Só que na lateral, ele te dá uma visão reta na “b” e inclinada na “c”. Acredito que seja a “b”, pois é a visão reta quando você vê de lado; você não vê o ângulo.</p>
DESENHO 5	<p>“b” – Na visão superior esta parte do meio é pra baixo, a letra “b” ela dá impressão de profundidade, quanto à letra “c” não dá impressão de profundidade. Lateral, a “b” e a “c” são iguais, só a “a” que é diferente, mas aqui parece que a coisinha vai pra trás também.</p>
DESENHO 6	<p>“a” – porque a “b” na vista frontal parece uma regata, de onde vai olhar pra ver as abinhas, não tem. A “c” tem uma visão curva (frontal) e aparentemente a coisa é quadrada em cima, então é a “a”.</p>

DAN (28 anos)	
DESENHO 1	<p>“c” – porque mantém a distância das linhas. A “a” e a “d” estão muito baixas.</p>
DESENHO 2	<p>“b” – pela lateral direita, a pontinha vai fazer um quadrado com as diagonais, como na “a” e na “d” é diferente não vai ser. De cima, a mesma coisa e de frente também. As três têm que ser iguais.</p>



	<p><i>“não poderia ser a “c”?”</i> Não por causa da lateral – não tem estrelinha – não vai fazer uma vista estrelada dos quadrados.</p>
DESENHO 3	<p><i>Com dificuldade de perceber diferenças nos objetos, pergunto para olhar melhor nos detalhes – percebe a diferença.</i></p> <p>“c” – porque olhando pela frontal a letra (d) e a letra “b” não é porque na “b” esta parte está coladinha e na (d) está muito pra baixo. A letra “a” também poderia ser olhando de cima, mas na lateral a letra “c” parece que está coincidindo.</p>
DESENHO 4	<p>“b” – porque olhando de cima você vai ver esta parte aqui e o ressalte em cima dessa base; olhando pela lateral, você vai ver a base dela – uma altura reta – vai ver a parte de trás dela e esse ressalte um pouquinho mais pra baixo; e pela frontal vai ver exatamente o plano inclinado e em cima um quadrado.</p>
DESENHO 5	<p>“c” – olhando de cima, como está encaixado vou ver só a base, a parte de cima, um quadrado e a mais, digamos assim, esta parte que vai estar alargada, a parte de baixo é mais larga, então vai ver uma figura sobreposta a outra. E esta chapa que está presa vai ver ela como uma figura bem plana. <i>Fica em dúvida quando percebe esta “chapa” menor do que a projeção da base, mas afirma que está correto, pois a outra parte é alargada em baixo então terá projeção maior que a “chapa”.</i> Vista pela lateral, você vai ver as duas pontas que estão saindo, que aquele cantinho atrás mostra, e aquela estrutura da figura, como um trapézio.</p>
DESENHO 6	<p><i>Procura entender as vistas – pergunta o que significa o “traçadinho”, se ele faz parte do desenho. Explico o que significa.</i></p> <p>“a” – porque olhando de cima, você vê um corte semicircular, não é um corte reto, e você veria como se fosse um círculo, se fechasse; olhando pela lateral, você vai ver a parte toda e também, no caso, a entrada do corte que foi feito; e olhando pela frente também, vai ver o corte e o final do corte mostrado ali.</p>

## **APÊNDICE 4**

**PROVAS E TRANSCRIÇÃO DAS RESPOSTAS DO GRUPO III**  
**ALUNOS DO ENSINO SUPERIOR DE ARQUITETURA E URBANISMO**

## Transcrição das respostas do grupo III

### Alunos do Ensino Superior de Arquitetura e Urbanismo

GUI	
DESENHO 1	Altura do círculo do meio – “C é meio certo” e no “b” perspectiva errada. Na primeira olhada parecia mais de uma certa.
DESENHO 2	Mais fácil. Três vistas iguais então um lateral deve ser um octógono e a única que tem uma pontinha é o “b”.As outras não têm nada a ver.
DESENHO 5	Fui eliminando. ”b” não é por que a peça frontal não é reta, daí fui pela superior, não dá para ter certeza com a perspectiva, mas parece ter lado inclinado.
DESENHO 8	Imaginar quatro peças apoiadas uma na outras. As bases e a cobertura (a inferior e a superior) estão na mesma posição, então fica um quadrado.
DESENHO 11	Essa é difícil, não tenho certeza se está certa, senti falta das linhas tracejadas por trás para ter certeza... Parece uma folha hexagonal dobrada e apoiada, tentei fazer a perspectiva mas não sei...suponho que lateralmente só se veja isso, ela cobre a outras

LAU	
DESENHO 1	Pelo tamanho das partes individuais, são perecidas, mas em “a” e “b” o tamanho não está certo a “b” está torto, pelas proporções
DESENHO 2	Você esta me deixando confusa .Na “a” estão errados, não teria essa parte, a “b” também não pelo mesmo motivo.Ah marquei errado,acabei de ver, mas posso arrumar, por que tem que ter um retângulo.
DESENHO 6	A “b’ está errada, no elevador, por que tem que ir até o fim.A “a” está certa pois a curva acompanha.
DESENHO 8	Peguei 10 os 2 quadrados, são mesmo tamanho, são iguais, depois pela distância meio que encosta, fui pegando cada um pela referência.
DESENHO 11	Aqui parece estar todos na mesma linha, então não ia aparecer essa linha, daí peguei pelas alturas e inclinações.

FLA	
DESENHO 2	Por que é a “b”. Não é a “a” por que não representa linhas horizontais, tem uma pirâmide em cima e a “b” não tem os pontos laterais.
DESENHO 8	Tive que imaginar até onde iria a vista superior, pois não tem nada espelhado, o resto é observação.
DESENHO 12	Complica, pois as formas circulares ficam retas.Passei linha e puxei (mostra com as mão) e vi as laterais.

CAR	
DESENHO 4	Eliminatória, “a” não tem risco superior, entre “b” e “c” por causa da linha reta.
DESENHO 7	Mais fácil,, imaginei a largura, o redondo está mais ou menos na mesma linha, imaginei que ficava retangular o cilindro e é só.
DESENHO 9	Afunilei, mas não sei.
DESENHO 11	Imaginei olhando daqui pra cá, não tem nada que vá mudar, pois é maior.

LUI	
DESENHO 3	Esses dois não eram pela localização do elemento superior entre os dois mostra que o objeto inclina para frente, então era esse.
DESENHO 8	O quadrado está alinhado com o de baixo, os volumes só saem pra fora, uma placa sai para cima outra para o lado.
DESENHO 10	Eu ia fazer linha reta, opa, deveria ter feito, mas dá impressão que vai, mas que daquele lado parece mais esparramado, então poderia ou não ser para o lado, não sei.

<b>RAF</b>	
DESENHO 3	“a” e “d” erradas por que o anel está abaixo, “b” por que não seria visto.
DESENHO 8	Todas as vistas são iguais, “a” e “c” já estão fora e “b” não tem pirâmide. Só movem “b”.
DESENHO 10	Por proporção dos volumes.
DESENHO	Também por eliminação, ‘b’ tirei de casa, olhei de cima e não é tronco de pirâmide. E a ‘a’ cortou, então é a “c”: bem correta.
DESENHO 11	Mais fácil de todas: uma peça vista frontal bem perceptível no desenho lateral: mostra a lateral das asas e o centro alinhado e na superfície explica todas as linhas o significado.
	Acho mais errada, não tenho certeza, tirei as alturas e tirei a proporção a partir da linha de terra, consegui visualizar.

## **APÊNDICE 5**

### **DESENHOS DE ALUNOS ATIVIDADE NA PRAÇA 29 DE MARÇO**



# DESENHO NA PRAÇA

PRAÇA 29 DE MARÇO

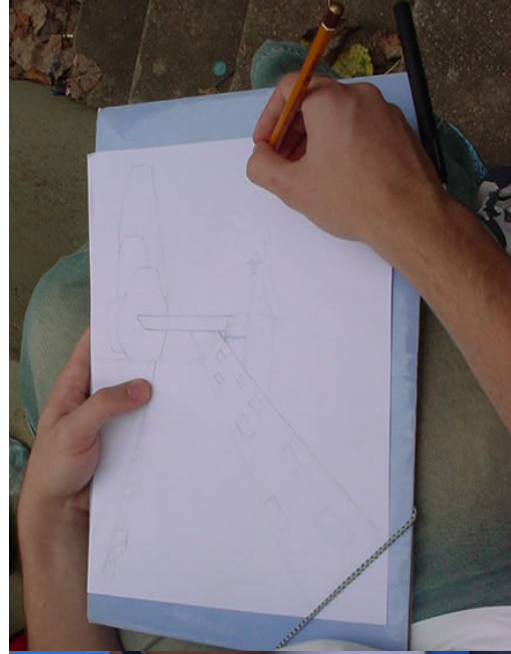
Dia 12 de março de 2007

UFPR e UNICENP

Atividade de Desenho de Observação

Disciplina de Estudos da Forma – UFPR

Disciplina de Desenho - UNICENP



## **Objetivo geral da atividade:**

Exercitar a habilidade do desenho de observação

### **Objetivos específicos:**

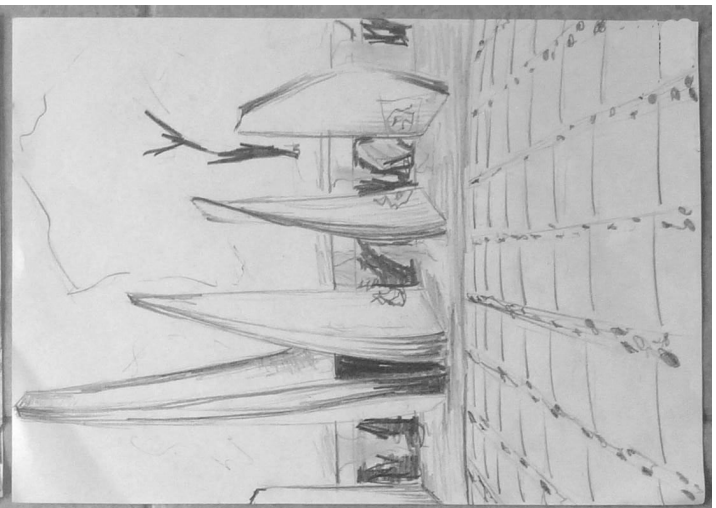
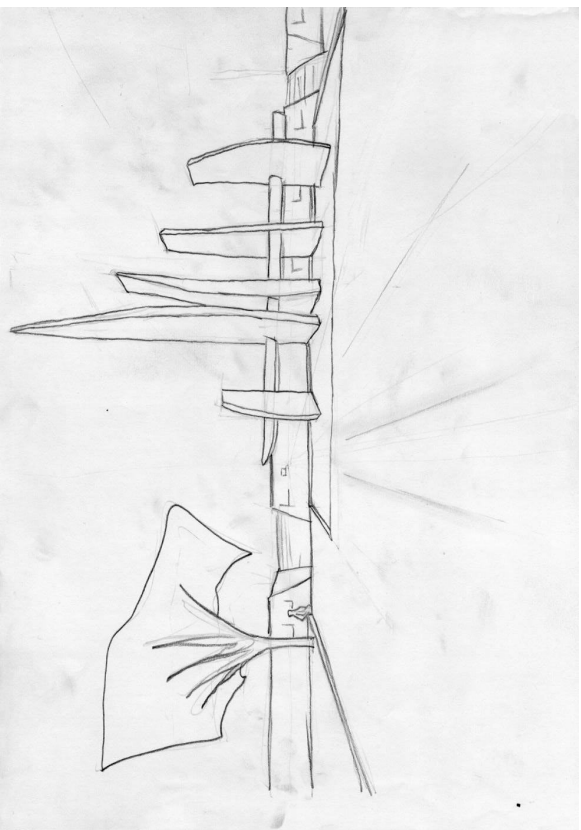
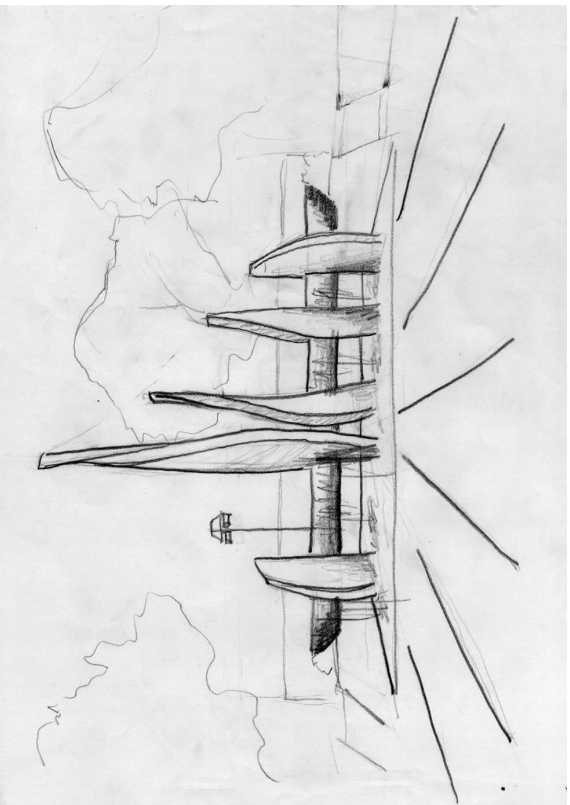
- Desenvolver a percepção espacial
- Desenvolver o traço à mão livre
- Perceber as relações de medidas entre os elementos arquitetônicos
- Apropriar-se da linguagem do desenho em seus elementos básicos: linhas, planos, volumes, texturas e sombras
- Reconhecer um exemplar da arquitetura modernista do cenário urbano curitibano
- Realizar cinco desenhos (croquis):
  - 1- O elemento escultórico dos espelhos d'água
  - 2- A passagem de pedestres que cruza a praça
  - 3- O play-ground (escorregadores, trepa-trepa ou pontes sobre cilindros)
  - 4- O anfiteatro ou a pista de patinação
  - 5- A casa dos pombos

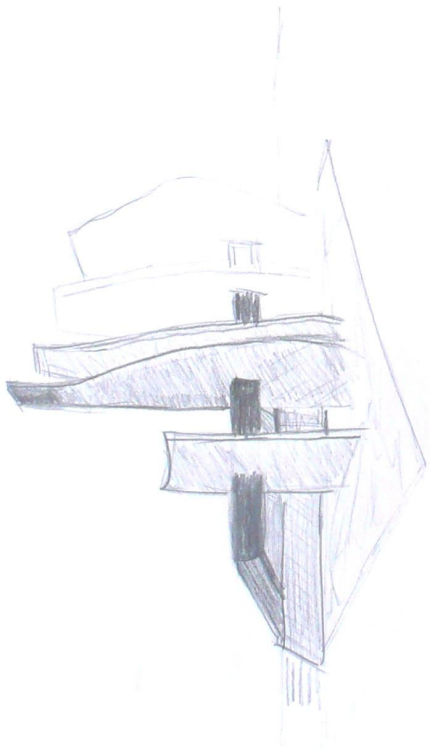
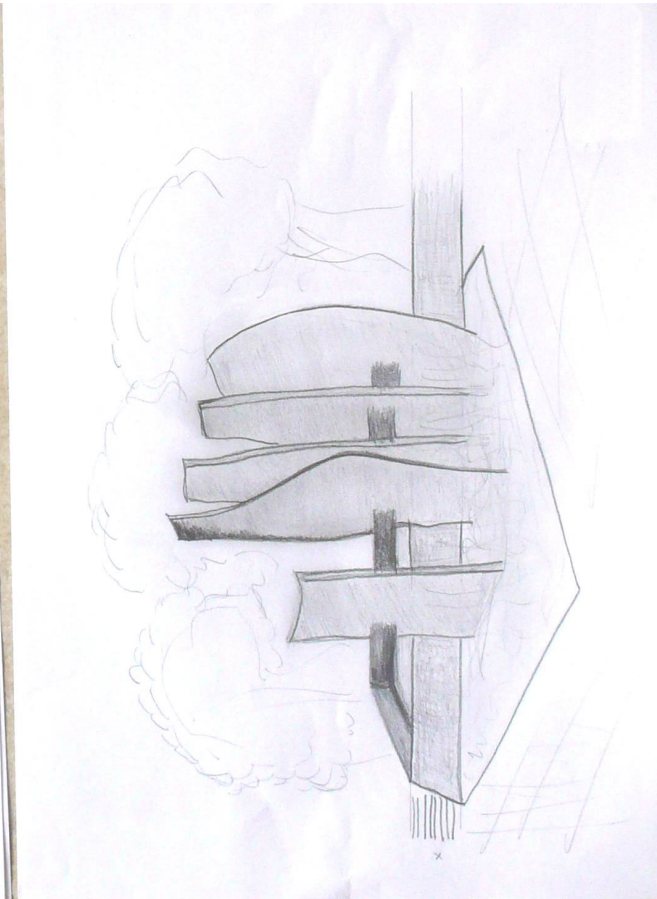


## 1- O elemento escultórico dos espelhos d'água

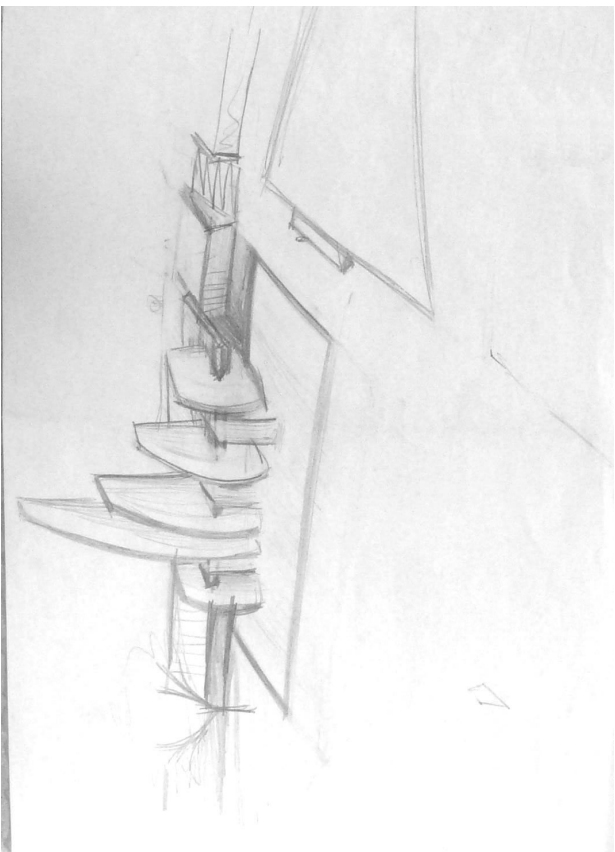
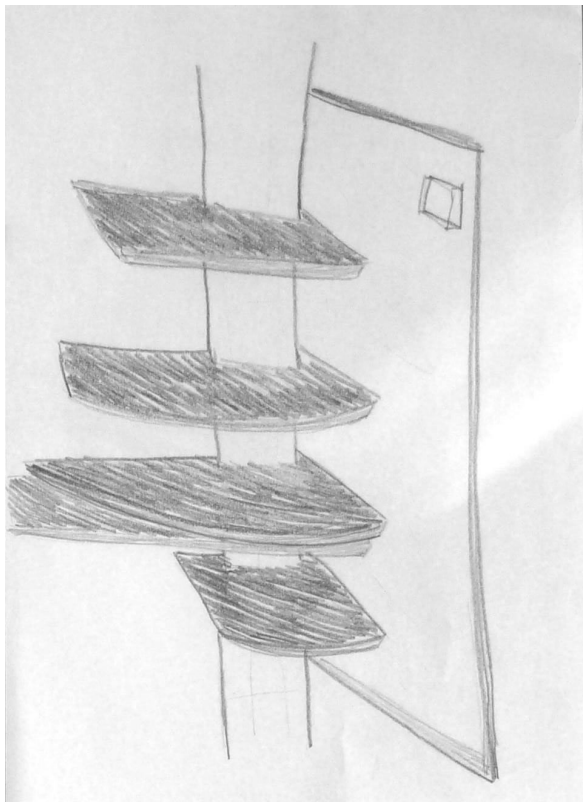
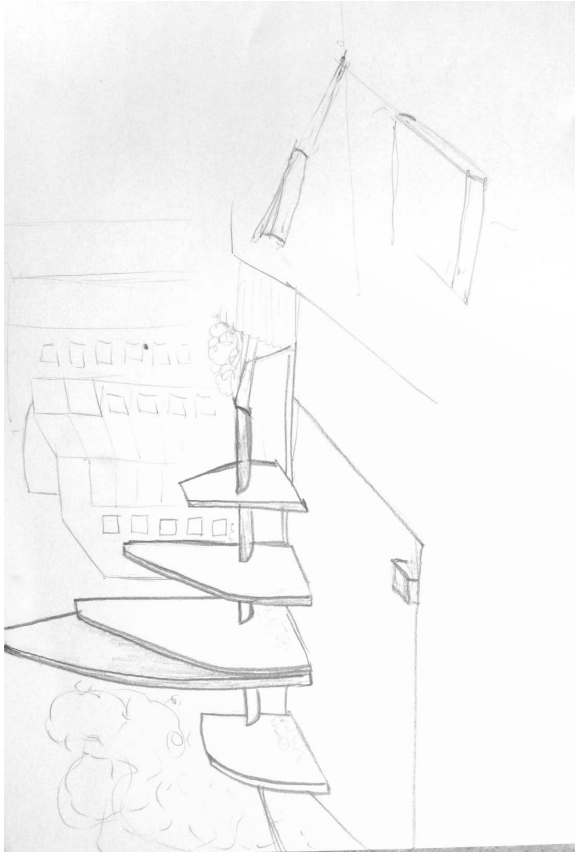


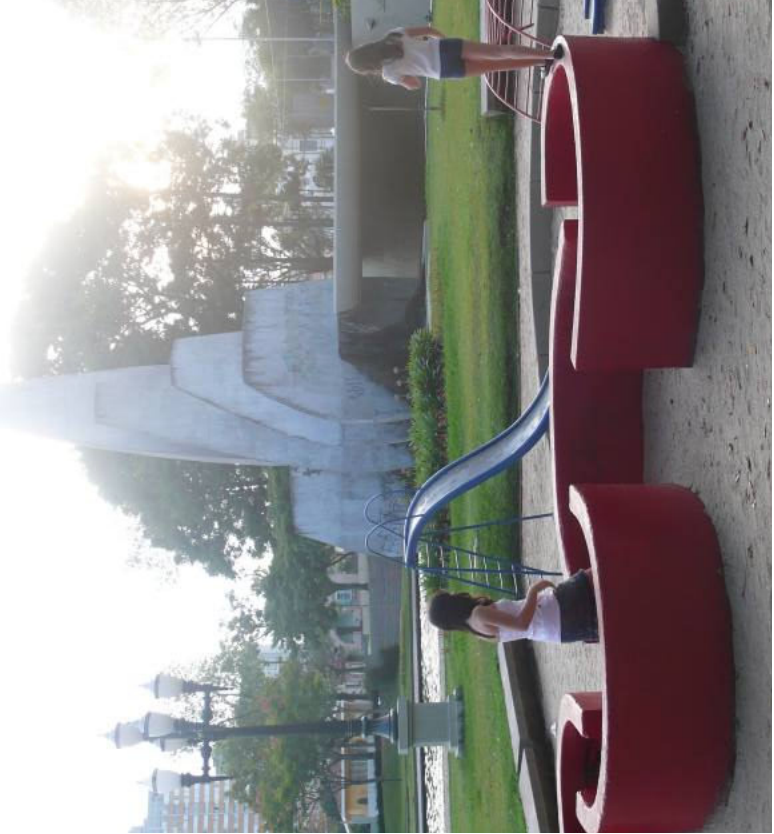
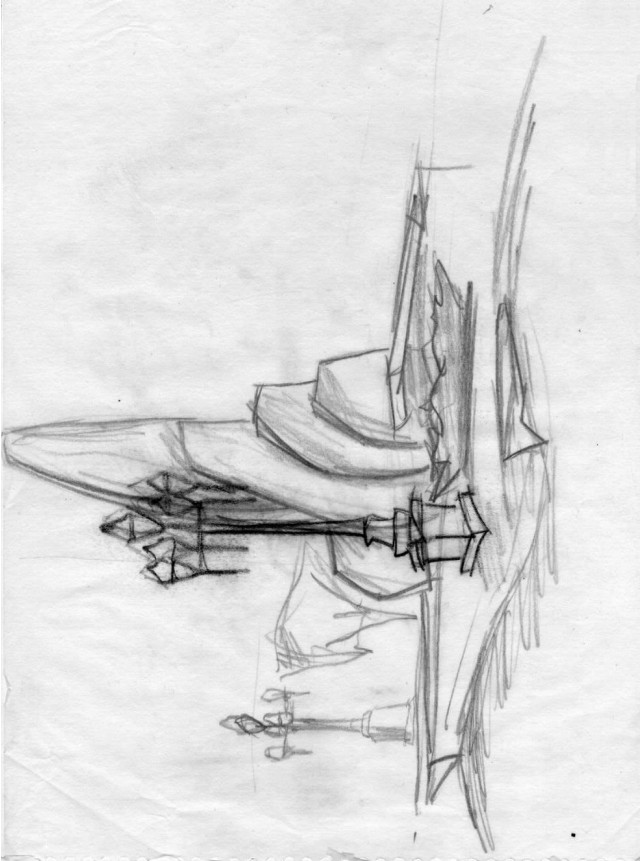
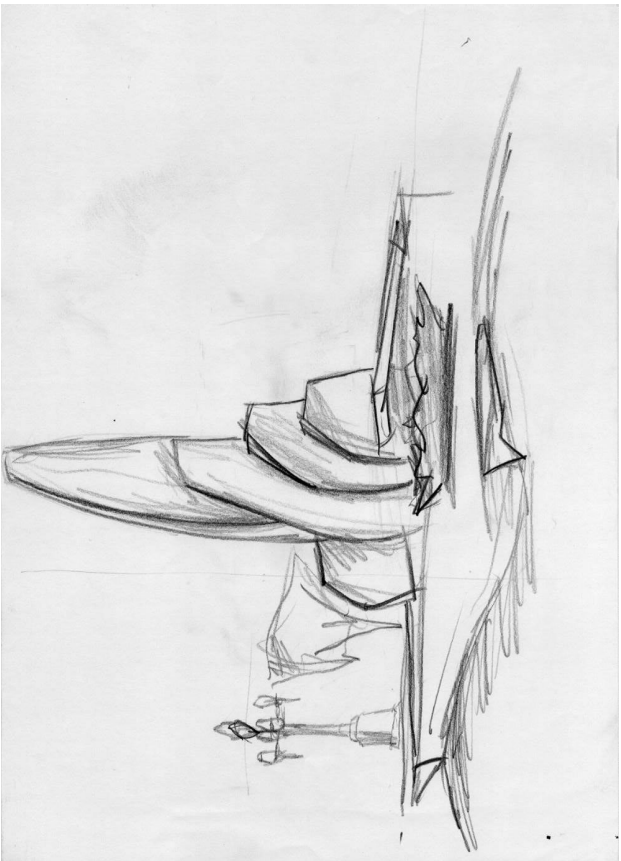












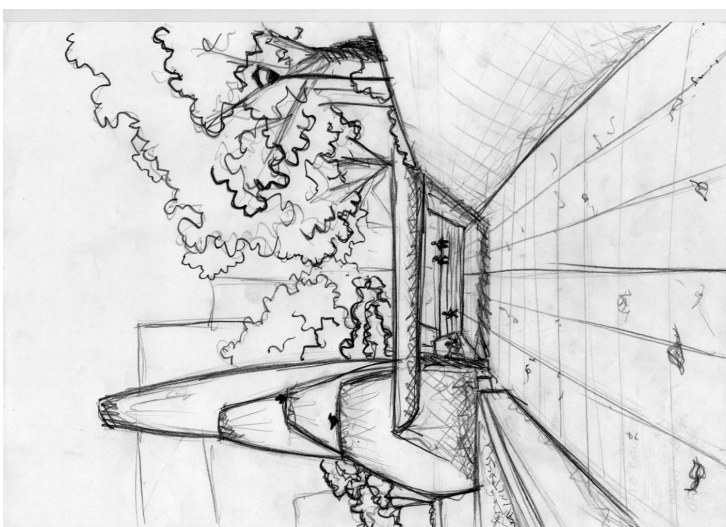
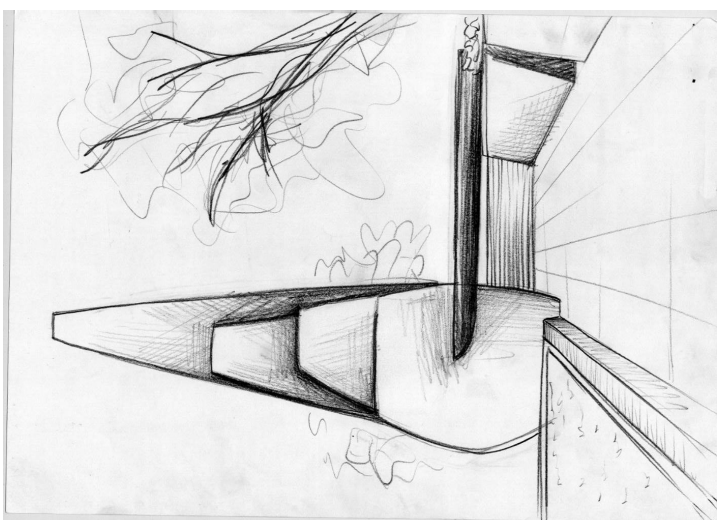
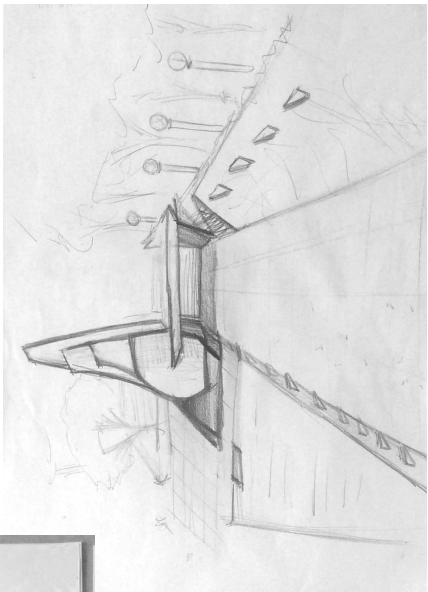
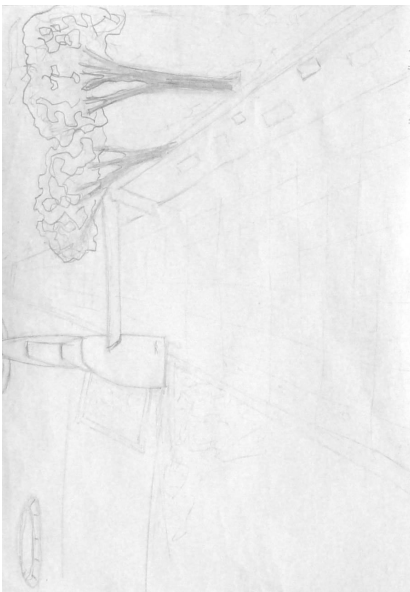




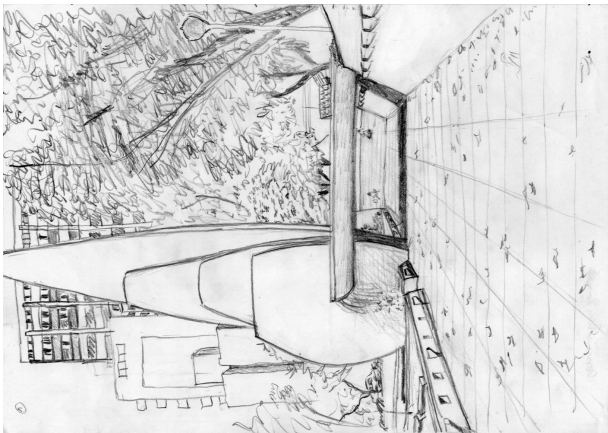
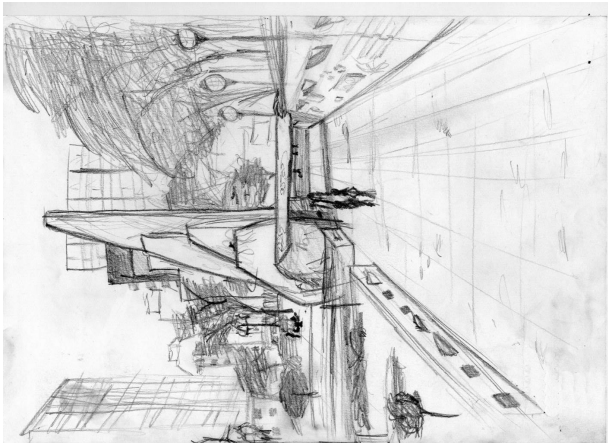
2- A passagem de pedestres que cruza a praça



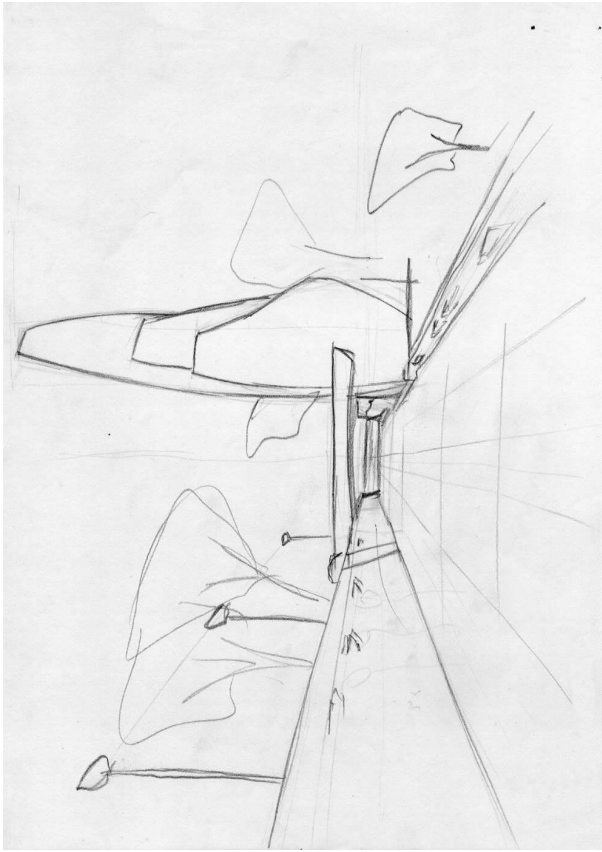
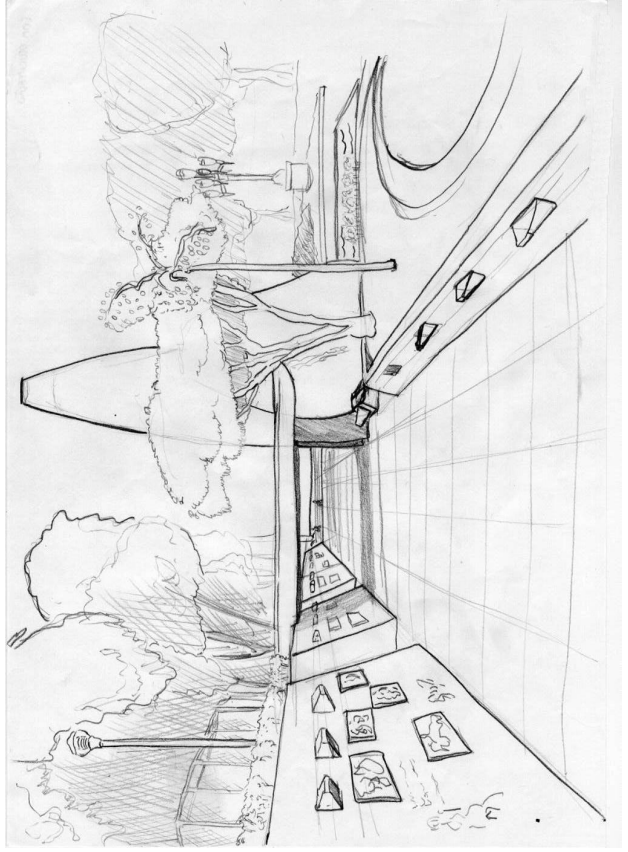
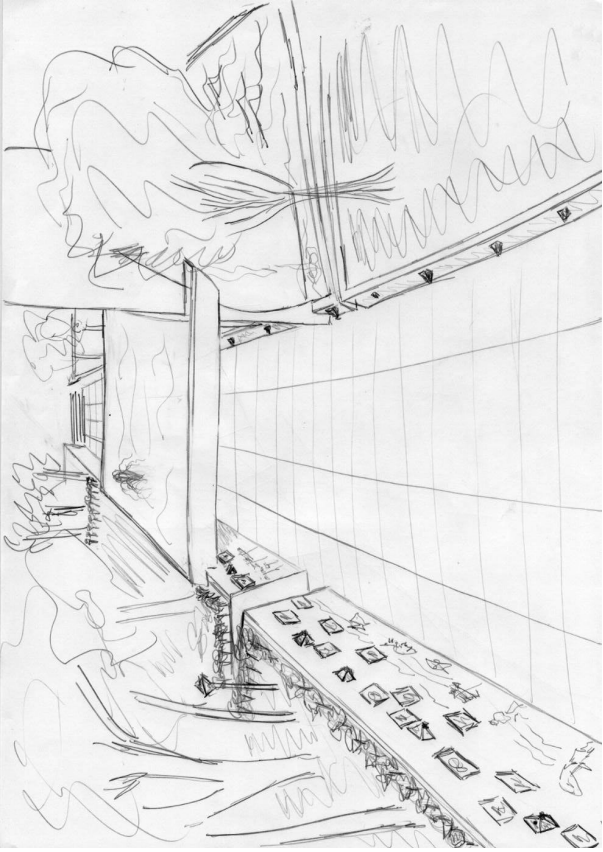








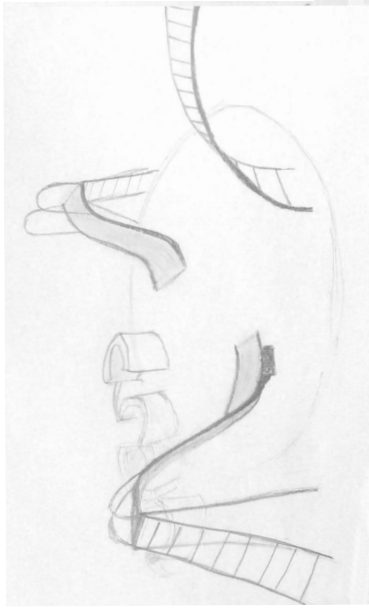
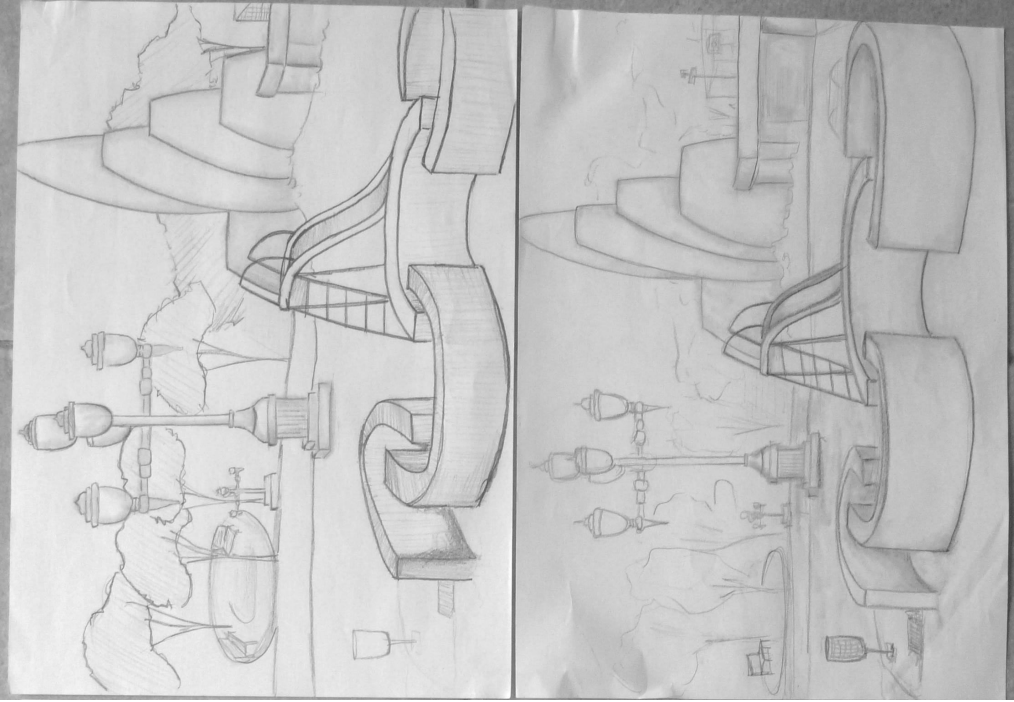




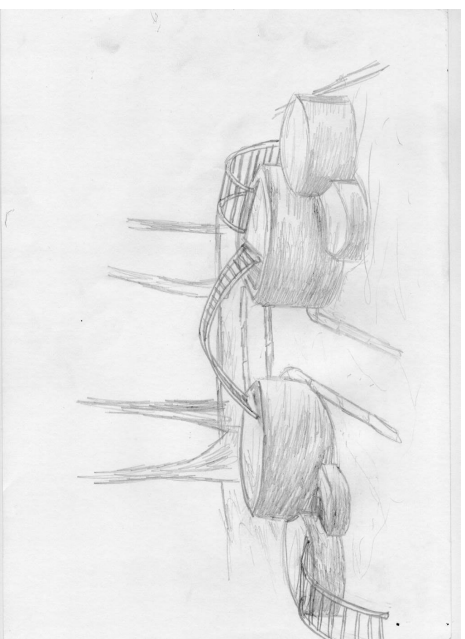
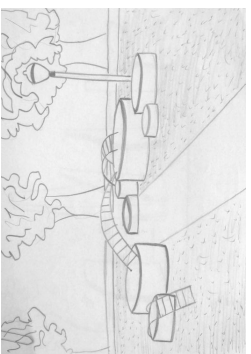
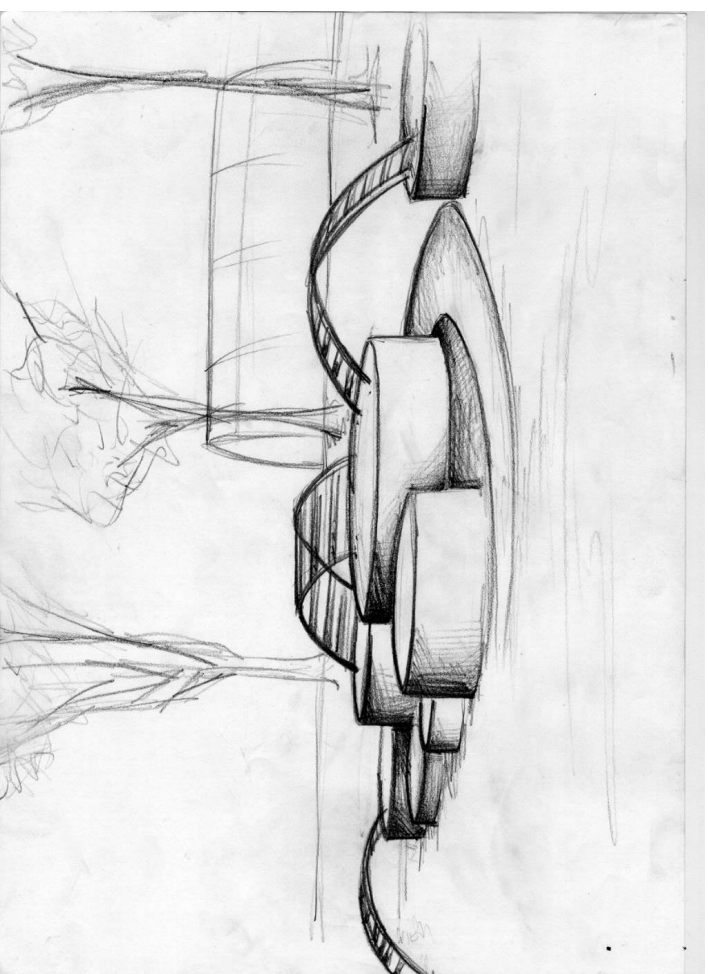


### 3- O play-ground (escorregadores, trepa-trepa ou pontes sobre cilindros)

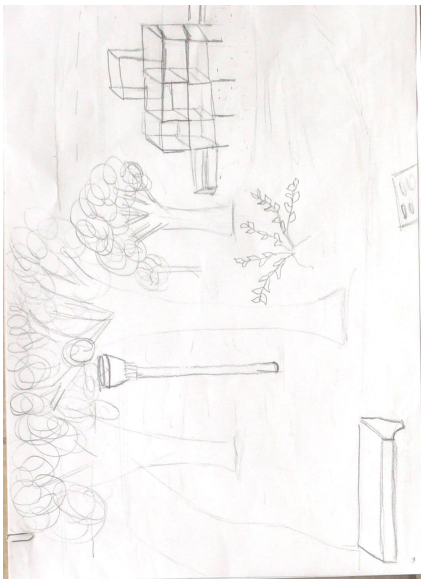
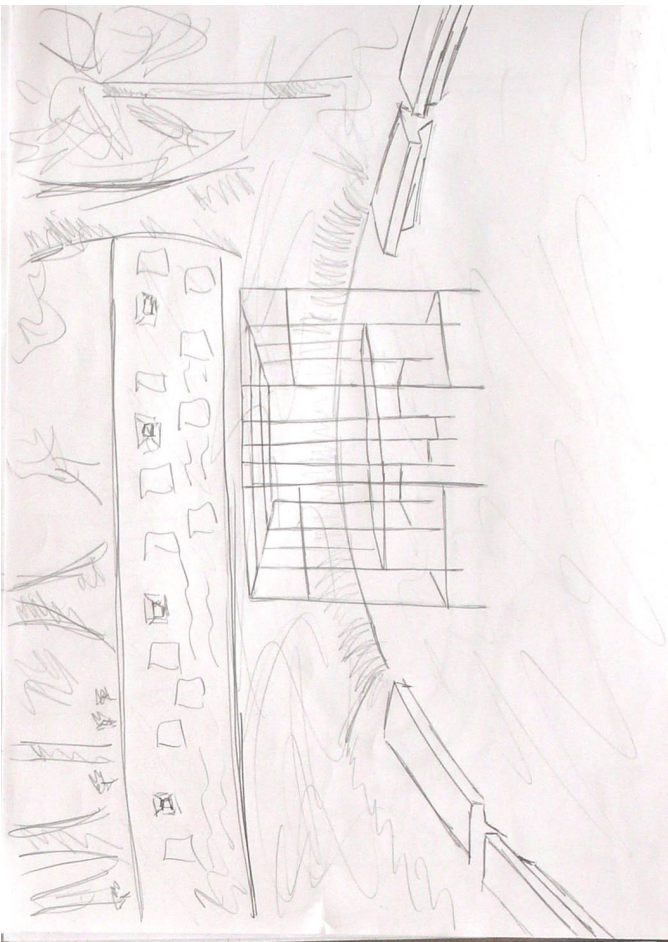










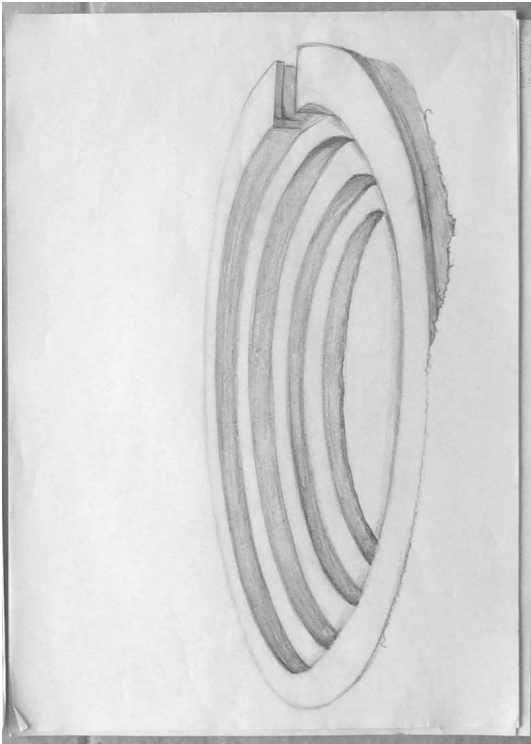
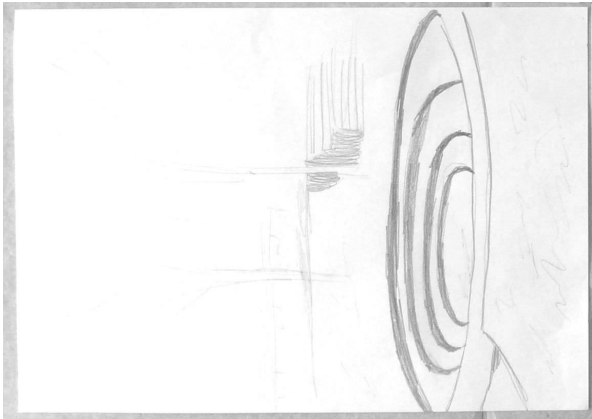
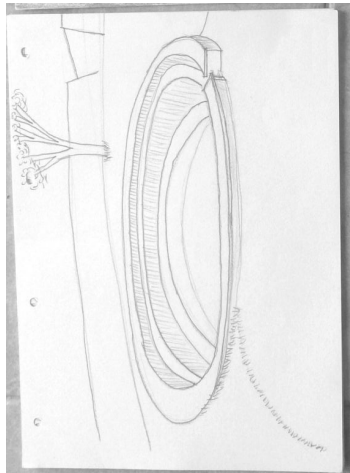
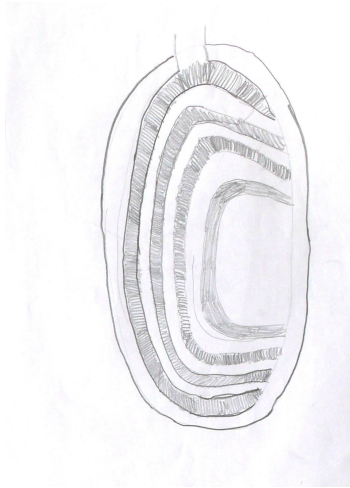
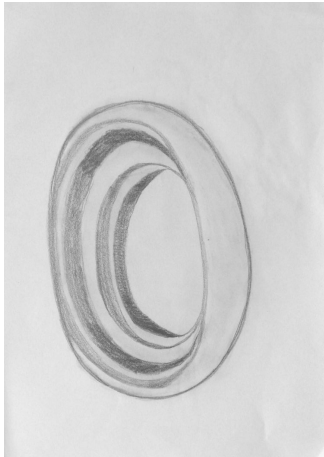
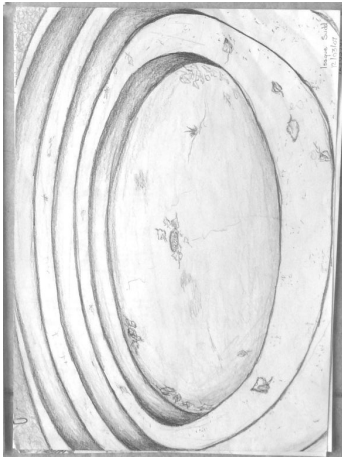


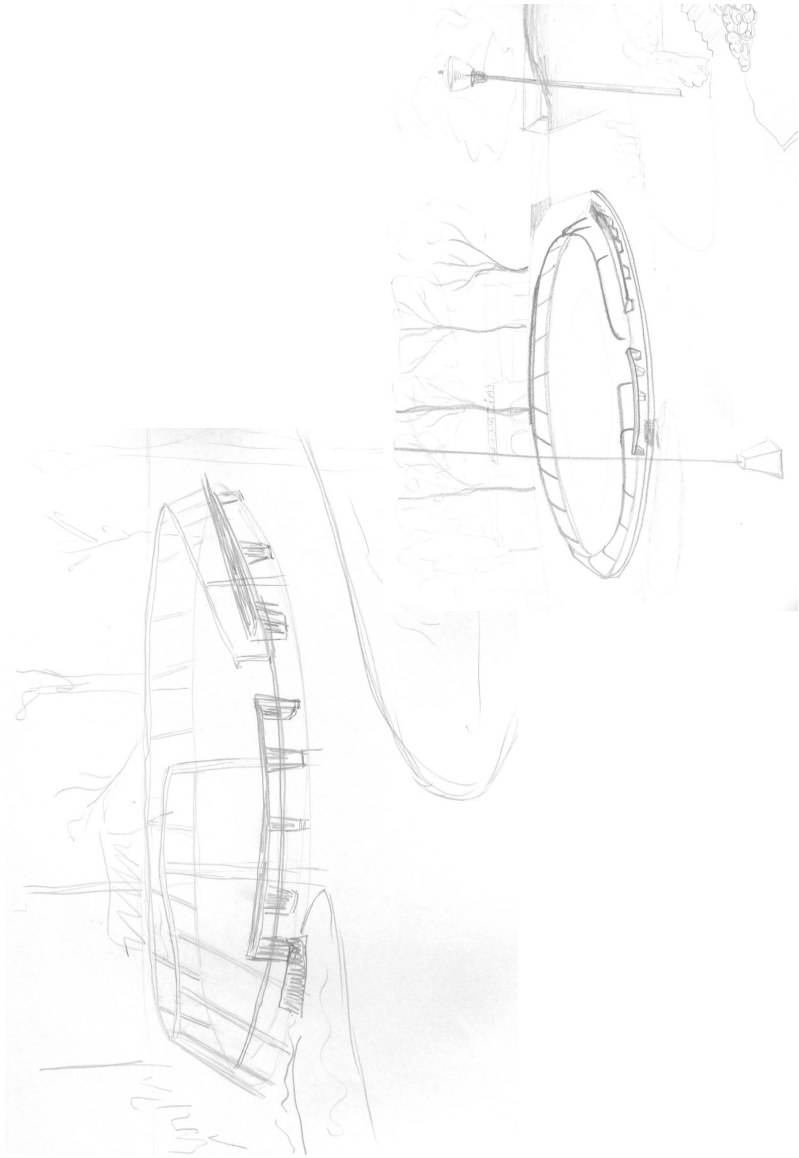
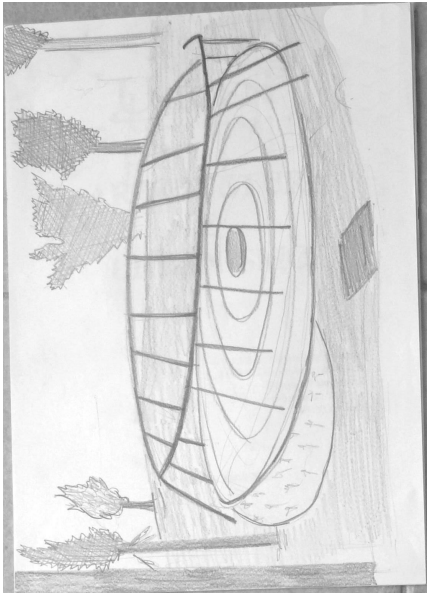
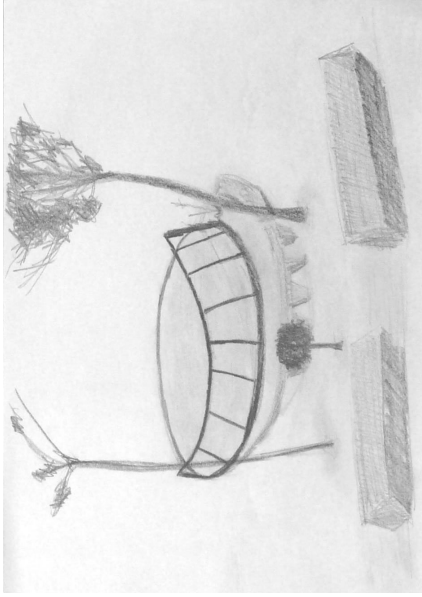
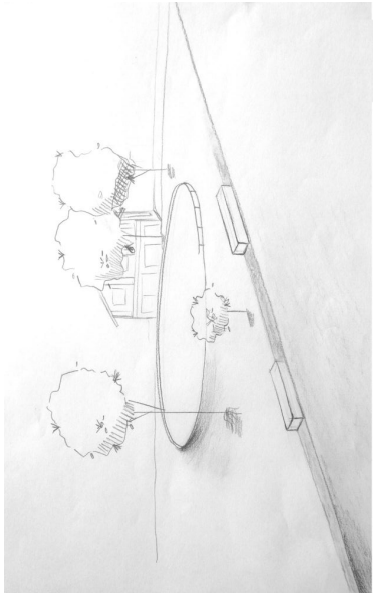


#### 4 - O anfiteatro ou a pista de patinação







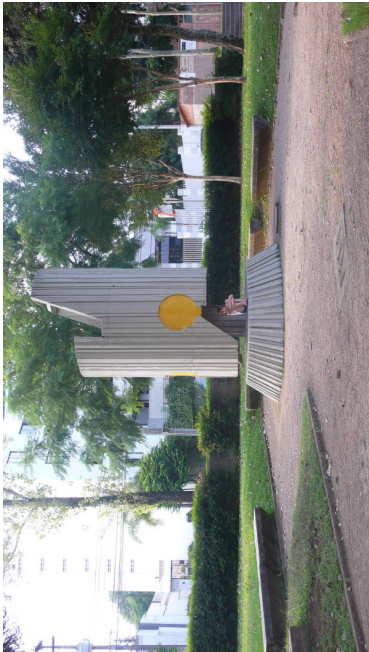
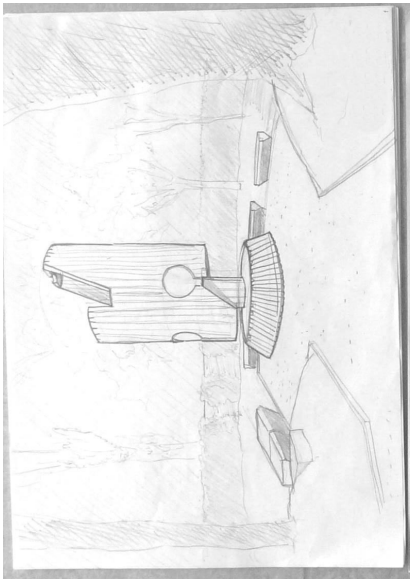
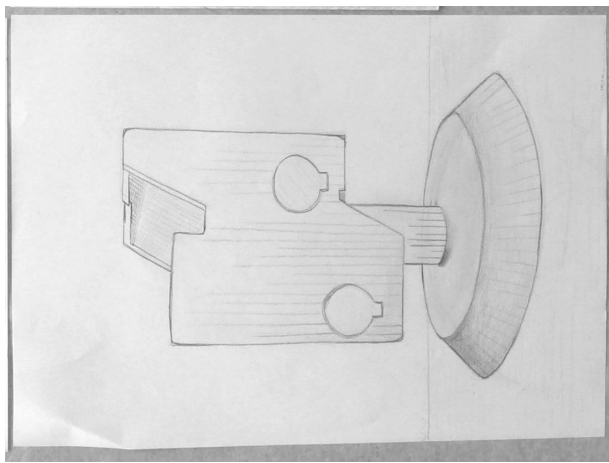
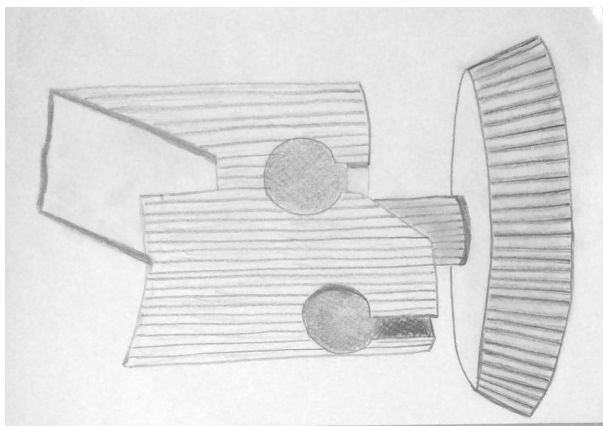
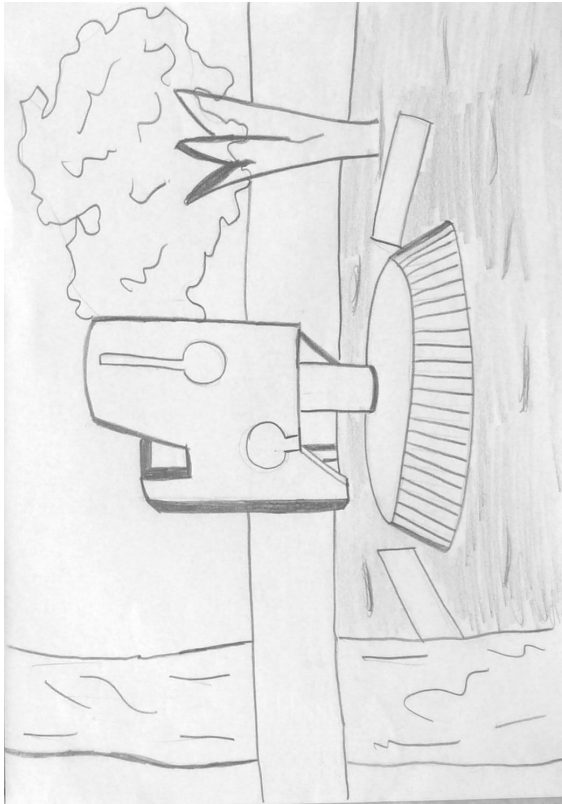


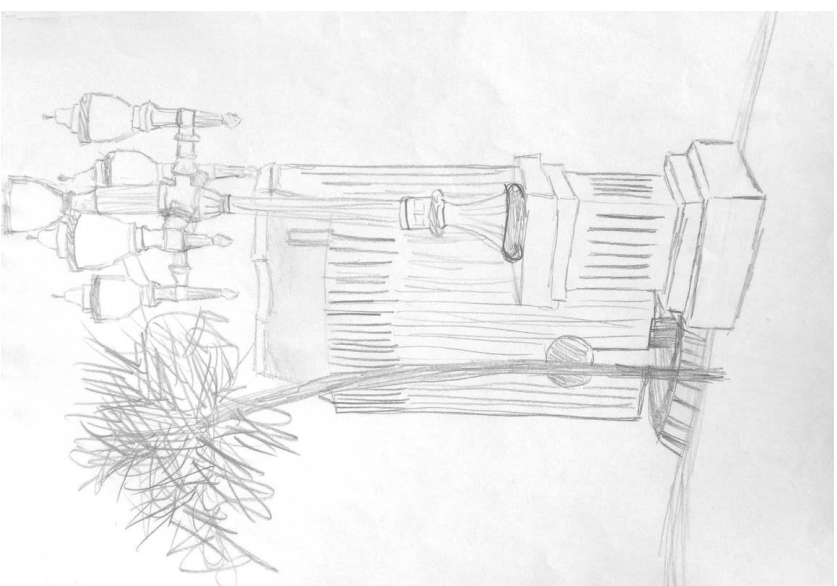
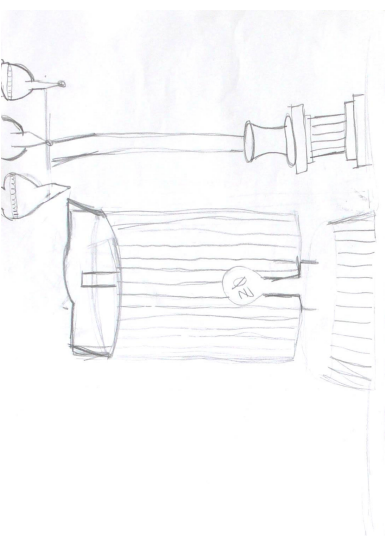
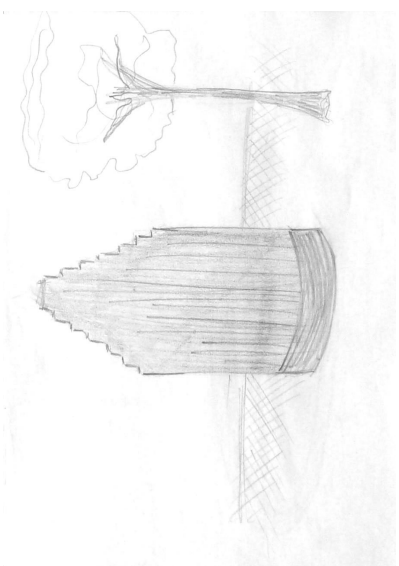


## 5 - A casa dos pombos

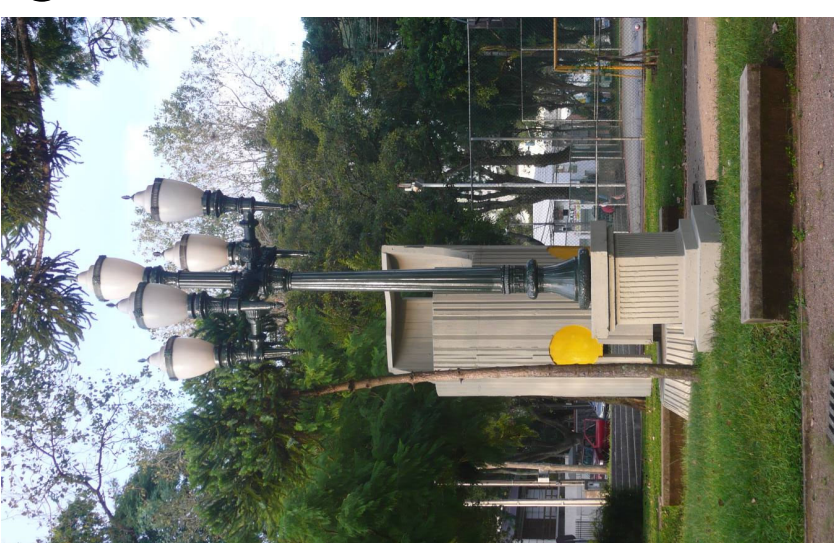








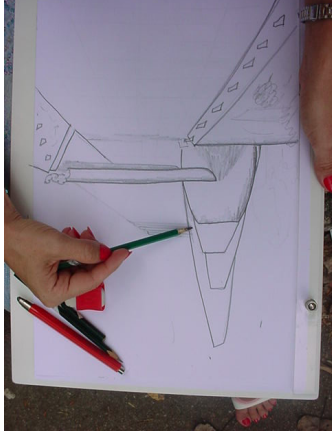
c











# PROFESSORES:

Gisele Pinna Braga  
 Haraldo Freudenberg  
 Emerson J. Vidigal  
 José Marcos Novak  
 Silvana W. Ferraro  
 Norimar Ferraro